

European Science and Technology

*MATERIALS
OF THE IV INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE
Vol. I*

April 10th – 11th, 2013

Munich, Germany 2013

Single photocopies of single chapters may be made for personal use as allowed by national copyright laws. Permission of the Publisher and payment of a fee is required for all other photocopying, including multiple or systematic copying, copying for advertising or promotional purposes, resale, and all forms of document delivery. Special rates are available for educational institutions that wish to make photocopies for non-profit educational classroom use.

Permission of the Publisher is required for all other derivative works, including compilations and translations.

Electronic Storage or Usage Permission of the Publisher is required to store or use electronically any material contained in this work, including any chapter or part of a chapter. Except as outlined above, no part of this work may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior written permission of the Publisher.

European Science and Technology [Text] : materials of the IV international research and practice conference, Vol. I, Munich, April 10th – 11th, 2013 / publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013 – 776 p.

ISBN 978-3941352-88-9

The collection of materials of the IV international research and practice conference «European Science and Technology» is the research and practice edition which includes the scientific articles of students, graduate students, postdoctoral students, doctoral candidates, research scientists of higher education institutions of Europe, Russia, the countries of FSU and beyond, reflecting the processes and the changes occurring in the structure of present knowledge.

It is destined for teachers, graduate students, students and people who are interested in contemporary science.

Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany 2013
Reichenberger Str. 7, 84478 Waldkraiburg, Germany
Tel.: +49 (0) 8638 / 885 227
www.vela-verlag.de

Fourth edition 2013

ISBN 978-3941352-88--9



© 2013 Vela-Verlag, Waldkraiburg – Munich – Germany
© 2013 Strategic Studies Institute
© 2013 Article writers
© 2013 All rights reserved

CONTENT

PREFACE	14
----------------------	----

BIOLOGICAL SCIENCES

<i>Agayeva L.U.</i> EFFECTS OF PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FACTORS ON SIMPLE SENSORIMOTOR REACTION TIME	15
<i>Amalova A.Y., Duysenbayeva U.A., Ahmetova S.B., Kanalbay S., Kurmanbayeva M.S., Tileubayeva Zh.S.</i> MORPHO-ANATOMIC FEATURES OF PERSPECTIVE PRODUCT - SOY IN KAZAKHSTAN.....	18
<i>Babenko O.N., Brychkova G., Sagi M., Alikulov Z.A.</i> ALDEHYDE OXIDASE ACTIVITY IN AGROPYRON CRISTATUM SUBSP. KAZAKHSTANICUM UNDER SALINITY STRESS AND MOLYBDATE OR TUNGSTATE TREATMENT.....	24
<i>Bzhetseva N.R., Shaova J.A.</i> FRUITS OF JOHANNISBEEREN – VITAMIN	28
<i>Gudkova G.N.</i> MORPHOLOGISCHEN UND ANATOMISCHEN MERKMALE WILDEN VERWANDTEN VON GETREIDE	33
<i>Gulaeva A.B., Kuryata V.G., Bogdan M.M., Gulaev B.I.</i> PHOSPHORUS NUTRITION, PHOTOSYNTHESIS AND PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET AND WINTER WHEAT UNDER THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES	39
<i>Kagazezheva A.A.</i> STABILITÄT DER CHINESISCHEN BIRNEN GEGENÜBER ABIOTISCHEN UND BIOTISCHEN STRESSFAKTOREN IM NORDKAUKASUS	45
<i>Lycheva N.A., Shakhmatov I.I., Kiselyov V.I., Vdovin V.M., Kharkova K.S.</i> CHANGES IN THE CONDITION OF SYSTEM OF THE HEMOSTASIS IN RATS AT THE END OF DAYS AFTER SINGLE UNDERCOOLING.....	50
<i>Nesterova S.G., Pankiv I.G.</i> MOSS OF BLOOD LINE POLYTRICHACEAE SCHWAEGR REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	53
<i>Nguen D.K.</i> CURRENT STATE OF WORLD RESERVES OF THE TUNA.....	61
<i>Portnyagina O.Yu., Naberezhnykh G.A., Gorbach V.I., Vostrikova O.P., Sidorova O.V., Homenko V.A., Novikova O.D., Solovyeva T.F.</i> ADJUVANTICITY PROPERTIES OF LIPOSOMES COVERED WITH CHITOSAN.....	64
<i>Pronina G.I., Petrushin V.A.</i> PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF FISHES IN THE CONDITIONS OF FISH CULTURE PROJECTS	69

<i>Seylova L.B., Dzheksembiyev R.K.</i> EMBRYOLOGICAL STUDYING OF APOMIXIS IN DIPLOIDIC SUGAR BEET	72
<i>Skliar V.G.</i> MANIFESTATION OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY AND PLASTICITY OF <i>PINUS SYLVESTRIS</i> AT DIFFERENT STAGES OF NATURAL FOREST REGROWTH	78
<i>Suetin M.I.</i> RESEARCH OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRUITS OF CRANBERRY BUSH (<i>VIBURNUM OPULUS L.</i>).....	81
<i>Tulemisova Zh.K., Kasenova G.T., Kozhakhmetova Z.A., Tuganbay A.T., Shytyrbaeva Z.A.</i> STUDYING ADHESIVE PROPERTIES OF BIFIDO-AND LACTOBACTERIES FOR CREATION NEW PROBIOTICS	84
<i>Vaysfeld L.I.</i> TO THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE THEORY AND CHEMICAL MUTAGENESIS METHOD	86
<i>Zhapparbergenova E.B., Zhylysbayeva A.N., Alzhanova B.S., Uteeva Z.</i> ACTION OF HELIUM NEON GAS LASER PULSED ON STRAINS OF BACTERIA OF <i>THIOBACILLUS FERROOXIDANS</i>	89

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL SCIENCES

<i>Alakbarov F.F.</i> USING OF THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RATE OF PRODUCTION IN PREDICTING THE FINAL RECOVERY FACTOR	93
<i>Bakhterev V.V.</i> ABOUT INTERRELATION OF PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF MAGNETITE ORES WITH MINERAL COMPOSITION AND GENESIS.....	97
<i>Bystrova I.V., Fedorova N.F., Smirnova T.S., Fedorova A.A.</i> THE PALEOTECTONICS AND THE OIL AND GAS POTENTIAL OF THE JURASSIC-CRETACEOUS SEDIMENTS OF THE NORTH-WEST PRICASPY.....	101
<i>Makarenko G.L.</i> GEOLOGICAL RESOURCES OF PEAT DEPOSITS AND OF LACUSTRINE SAPROPEL DEPOSITS OF ECONOMIC REGIONS OF RUSSIA	107
<i>Marakova I.A.</i> ASSESSMENT OF PETROLEUM POTENTIAL OF TERRITORIES OF FRANTZ JOSEF LAND ARCHIPELAGO AND NORTH BARENTS SEA DEEP	114
<i>Pavlov A.G., Filippov V.R., Rozhin S.S.</i> POSSIBLE PREREQUISITES OF FORMATION OF ARCHAEOAN EARTH'S CRUST.....	117

TECHNICAL SCIENCES

<i>Alexandrov V.I.</i> POWER CONSUMPTION OF HYDRAULIC TRANSPORT OF MINERAL RAW MATERIALS PRODUCTS PROCESSING	120
---	-----

<i>Arhipova T.N.</i> RELEVANCE OF FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM FOR THE SMALL GARMENT MANUFACTURER	126
<i>Askarova A.S., Bolegenova S.A., Maksimov V.Yu., Beketayeva M.T.</i> COMPUTING EXPERIMENT OF RESEARCH OF BURNING SOLID FUEL AT REAL COMBINED HEAT AND POWER PLANT.....	128
<i>Balgabekov T.K., Akashev A.Z., Ayapbekova Zh.Zh.</i> BASES OF CALCULATION METHOD OF PROJECTION AND RECONSTRUCTION OF GRAVITY HUMPS BY COMPARISON OF CALCULATED AND ACTUAL HEIGHT.....	133
<i>Bashlykova A.A., Horev P.B.</i> FORECASTING OF THE CONDITION OF THE NETWORK SOFTWARE OF THE CORPORATE COMPUTER NETWORK.....	141
<i>Borodulin D.M., Sukhorukov D.V., Komarov S.S.</i> INVESTIGATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS FLOWABILITY.....	146
<i>Burduladze A.R., Shishinashvili M.T., Magradze M.D.</i> THEORETICAL BASES OF CREATION OF SEMIFIXED COMPOSITE COVERINGS.....	150
<i>Burlev M., Nikolaev N.</i> DEHYDRATION PROCESS OF SUBSTANCES IN THE FLOW OF LOW – TEMPERATURE PLASMA	156
<i>Dao Thi Thuy Linh, Ngo Quy Quyen, Ilinskaya O.N., Petukhov A.A., Grigoryeva T.V., Grigoriev E.I., Yakusheva O.I., Nhikonorova V.N.</i> PRETREATMENT OF HIGH-CONCENTRATED PETROCHEMICAL WASTEWATERS BY THE COMBINATION OF OZONE AND BIOLOGICAL TREATMENT	159
<i>Druzyanova V.P., Semenova O.P.</i> RECOMMENDATIONS ABOUT INTRODUCTION OF TECHNOLOGY OF RECEIVING AND USE OF THE PYROLYSIS PRODUCT IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)	162
<i>Dvoryanchikov V.I., Rabadanov G.A.</i> ISOCHORIC HEAT CAPACITY AND T–P DEPENDENCE OF COOLING AGENTS ALONG THE PHASE EQUILIBRIUM LINE	171
<i>Ermilov V.V., Liunov A.G.</i> IMPROVEMENT OF QUALITY OF THIN HOT-ROLLED STRIPS BY OPTIMIZATION OF MODES OF SINKINGS ON THE CONTINUOUS BROADBAND CAMP	178
<i>Gnezdilova A.I., Muzykantova A.V., Vinogradova Yu.V.</i> INFLUENCE OF SOME PARAMETERS ON PROCESS OF CRYSTALLIZATION OF LACTOSE IN THE CONDENSED DAIRY CANNED FOOD WITH SUGAR	184
<i>Grigoriev E.M., Gurzhin S.G., Zhulev V.I., Kryakov V.G., Proshin E.M.</i> THE SYSTEM OF COMPLEX 4D CHRONEMAGNETOTHERAPY	189
<i>Grishanova I.A., Kayumov R.A., Shayekhov M.F.</i> RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FIBRES OF HIGH-MODULAR POLYETHYLENE.....	194

<i>Gurov V.S., Dubkov M.V., Burobin M.A., Rozhkov O.V., Kharlanov I.A.</i> IMPROVEMENT OF THE ANALYTICAL CHARACTERISTICS OF MONOPOLE MASS ANALYZER WITH MODIFIED ELECTRODE GEOMETRY	198
<i>Homenko T.V.</i> INFORMATION METHOD IN QUESTIONS OF RESEARCH OF REQUIREMENTS OF COMPLETENESS AND NOT REDUNDANCY TO CRITERIA OF ESTIMATION	203
<i>Iskakov Zh.</i> RESONANT OSCILLATIONS OF GYROSCOPIC VERTICAL RIGID UNBALANCED ROTOR WITH SOFT NONLINEAR ELASTICITY CHARACTERISTICS	207
<i>Ivanov E.S.</i> MODELLING AND DIAGNOSTICS OF MODES OF OPERATIONS OF AXIAL COMPRESSORS IN COMPOSITION GAS-TURBINE UNITS OF GAS COMPRESSOR UNITS OF THE COMPRESSOR STATIONS OF PIPELINE TRANSPORT OF GAS ON THE BASIS OF STATISTICAL INTERRELATION OF MEASURED PARAMETERS	212
<i>Karataev O.R., Sinkevich A.V., Novikov V.F.</i> THE PECULIARITIES OF MONITORING OF THE CLOSED SWIMMING POOLS AND WATERPARKS	220
<i>Konstantinov D.V., Korchunov A.G.</i> RESEARCH OF MULTIPASS PROCESSES OF COLD PLASTIC DEFORMATION ON THE BASIS OF MATHEMATICAL MODELLING BY THE METHOD OF MARKOV CHAINS	223
<i>Korneev A.M., Ziyautdinov V.S., Zolotareva T.A., Smetannikova T.A.</i> BESCHREIBUNG MEHRSTUFIGER PRODUKTION MIT PROBABILISTISCHEN AUTOMATEN	230
<i>Korzhov V.P.</i> CRITICAL CURRENT DENSITY OF DIFFUSIVE LAYERS OF SUPERCONDUCTING COMPOUND OF Nb ₃ Al ALLOYED BY CARBON, HAFNIUM AND TANTALUM	234
<i>Kroshilin A.V., Kroshilina S.V., Pylkin A.N.</i> STRUCTURAL DIAGRAM OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF NEW GENERATION OF MEDICAL INSTITUTION	241
<i>Kurzheievskiy I.V., Tyshko A.P.</i> A PSEUDO-RANDOM SEQUENCE GENERATOR WITH GRAPHIC IMAGE BIT CONVERSION USING BENT FUNCTIONS	245
<i>Kuznetsov A.V., Golovanchikov A.B., Efremov M.U.</i> INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF CONTINUOUS ABSORPTION IN THE ELECTRIC FIELD	249
<i>Lazarev V.L.</i> VIBROMONITORING OF DIFFICULT SYSTEMS ON THE BASIS OF MODELS OF CONDITIONS OF UNCERTAINTY OF PARAMETERS	251
<i>Levenets A.V., Chye En Un</i> THE WAY OF DATA PREPROCESSING BEFORE COMPRESSION	256
<i>Levonevskiy D.K., Fatkueva R.R.</i> STATISTICAL RESEARCH OF TRAFFIC-BASED METRICS FOR THE PURPOSE OF DDOS ATTACK DETECTION	259

<i>Lisov V. Yu., Grigor'ev I. V.</i> DETERMINATION COEFFICIENT FILTRATION OF FOREST SOIL.....	268
<i>Loginov A. A., Muratov E. R., Nikiforov M. B., Novikov A. I.</i> IMAGE VECTORIZATION IN REAL TIME	274
<i>Makashev E. B.</i> PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF UGS IN THE SOUTHERN REGIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN	281
<i>Mamontov E. V., Dyagilev A. A., Grachev E. Yu., Zhuravlyov V. V.</i> ION-OPTICAL SYSTEMS WITH PLANAR DISCRETE ELECTRODES FOR TIME-OF-FLIGHT SEPARATION MASS OF IONS IN RADIO-FREQUENCY LINEAR ELECTRIC FIELDS.....	284
<i>Meikshan V. A., Samodelkina S. V.</i> ANALYSIS OF THE QUALITY OF FUNCTIONING NETWORK MANAGEMENT SYSTEM	290
<i>Mustafina A. S., Fedyaev K. S.</i> CLASSIFICATION OF EXTRACTION OBJECTS.....	296
<i>Myatov G. N.</i> TECHNOLOGY OF THE COORDINATE BINDING OF IMAGES OF THE SURFACE OF EARTH ACCORDING TO ELECTRONIC CARDS ON THE BASIS OF INDISTINCT MASKS	300
<i>Myshlyanova O. V., Sokolov V. Yu.</i> USE OF THERMAL PUMPS WITH THE HEATSTORE IN HEATING SYSTEM "HEAT-INSULATED FLOOR" FOR INDIVIDUAL RESIDENTIAL BUILDINGS OF ORENBURG ..	304
<i>Nechaeva E. S., Popov D. M.</i> RESEARCH OF HYDRAULIC RESISTANCE IN ROTOR SPRAY-TYPE DUST COLLECTION CHAMBER.....	308
<i>Nikolaeva K. B., Pushkin V. A., Rozhkov O. V.</i> ANALYSIS OF CURRENT STATE AND TRENDS OF THE POSSIBLE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF PUBLIC CATERING OF THE REGIONAL UNIVERSITY.....	312
<i>Puchkov L. A., Kaledina N. O., Kobylkin S. S.</i> Designing of ventilation of mines as multisplit-systems	317
<i>Rakhimov S. N., Kurban V. V., Pesin A. M., Isaeva S. A., Larionova A. S.</i> QUALITY CONTROL SYSTEM OF STEEL PRODUCTS IN THE SUBSYSTEM "CUTTING- FINISHING - PACKING - TRANSPORTATION" ON THE BASIS OF USE OF THE THEORY OF CONSTRAINTS.....	323
<i>Remizova T. S., Yurkin V. I.</i> INVESTIGATION OF SOURCE OF MICROWAVE OSCILLATIONS OF SIMPLE CONSTRUCTION ...	327
<i>Reshetnik E. I., Utochkina E. A.</i> ARABINOGALACTAN AS THE FACTOR INFLUENCING ON FORMATION OF PROPERTIES OF FERMENTED MILK PRODUCT	334
<i>Shilibekov S. K.</i> SEISMIC RISK REDUCTION PRINCIPLES IN THE DEVELOPMENT OF REGIONAL PROGRAM FOR SEISMIC SAFETY OF EXISTING BUILDINGS	339

<i>Sytnik A.A., Protasov S.Yu., Klyuchka K.N.</i> METHODS OF RECEIPT OF INTEGRAL FORM OF DESCRIPTION OF NONSTATIONARY MEASURINGS TRANSFORMERS WITH THE DISTRIBUTED PARAMETERS	342
<i>Tsytovich L., Brylina O., Dudkin M., Tugaev A.</i> FREQUENCY – WIDTH – PULSE CURRENT SENSOR WITH POTENTIAL SEPARATION OF INPUT	348
<i>Turebekova G., Sataeva L., Dayrabaeva A., Sakibaeva S., Tasanbaeva N., Saparova A.</i> WAYS OF ENVIRONMENTAL PRESSURE REDUCTION IN TREAD RUBBER PRODUCTION.....	354
<i>Urazgaliev V.T., Trofimov V.A.</i> OPTICAL HETERODYNING OF ARBITRARILY POLARIZED BEAMS OF LIGHT	357
<i>Varnakov D.V.</i> ESTIMATION OF PARAMETRIC RELIABILITY OF ENGINES VEHICLES ON THE DIAGNOSTIC PARAMETERS	361
<i>Vasenin V.I., Bogomyagkov A.V., Sharov K.V.</i> RESEARCH OF FORMATION OF VACUUM IN GATING SYSTEM	364
<i>Velikanov V.S.</i> EVALUATION AND MANAGEMENT ERGONOMIC MINING MACHINES AND COMPLEXES BASED ON FUZZY-SET APPROACH.....	370
<i>Verteshev S.M., Konevtsov V.A., Poletaev I.A.</i> METHODS OF SOFTWARE DEVELOPING OF COMPLEX SDSDC.....	377
<i>Volchenkov V.A., Vityazev V.V.</i> THE DEVELOPMENT OF VOICE ACTIVITY DETECTION ALGORITHM BASED ON USE OF SPECIAL PILOT SIGNAL.....	380
<i>Zatsarinny A.A., Shabanov A.P.</i> ON IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS.....	387
<i>Zhilnikov A.A., Zhulev V.I., Kaplan M.B.</i> TECHNIQUE OF MODELLING MAGNETIC FIELD OF FIELD FORMED SYSTEM OF MAGNETOTHERAPY DEVICE	396

AGRICULTURAL SCIENCES

<i>Alimardanova M., Bozhimova Zh., Zharbosynova N., Shaimerdinova A.</i> THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF SARY IRIMSHIK	398
<i>Bazarbayeva Zh.M., Seytbayev K.Zh., Arepova G.D., Aitzhan M.U.</i> THE SPECIES COMPOSITION OF ICHTHYOFAUNA OF BILIKOL LAKE	401
<i>Bekbaev R.K., Balgabayev N.N., Zhaparkulova E.D., Bekbaev U.K.</i> TECHNOLOGY OF IMPROVE THE FERTILITY OF DEGRADED IRRIGATED LAND IN SOUTHERN KAZAKHSTAN.....	405
<i>Bekbaev R.K., Zhaparkulova E.D., Balgabayev N.N., Koibakova E.S.</i> PRIORITY TECHNOLOGICAL OPERATIONS FOR RECONSTRUCTION OF IRRIGATION SYSTEMS.....	409

<i>Daguzhieva Z.Sh., Bandurko I.A.</i> POLYMORPHIE VON MORPHOLOGISCHEN MERKMALEN UND VEGETATIVEN BIRNEN KAUKASISCHE.....	412
<i>Hvorova L.A.</i> NUMERICAL CALCULATION OF THE PROBLEM OF THERMAL REGIME OF SOIL	424
<i>Lavrynenko Yu.A., Kokovikhin S.V., Mykhalenko I.V., Pisarenko P.V.</i> RATIONAL USE OF IRRIGATED LANDS AND OPTIMIZATION OF IRRIGATION TECHNIQUES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF UKRAINE	427
<i>Moshkutelo I.I., Ignatyeva L.P., Alekseev N.R.</i> INNOVATIVE TECHNOLOGY OF FEEDING OF SOWS.....	430
<i>Nasiev B.N.</i> THE DEVELOPMENT OF HIGH-PRODUCING, MIXED FORAGE CROPS OF DRY STEPPE ZONE	435
<i>Oleynik A.</i> INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL RUSSIAN PIG FARMING: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES.....	438
<i>Pakuli V.N., Martynova S.V., Kozyrenko M.A.</i> FORMATION OF ELEMENTS OF EFFICIENCY OF GRADES OF BARLEY AND OATS OF DIFFERENT ORIGIN IN ZONE OF RISKY AGRICULTURE	441
<i>Sarsekova D.N., Esmurzayeva A.K.</i> WATER MINERALIZATION IN RICE CHECKS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN	447
<i>Shumakova K.B., Burmistrova A.Ju.</i> THE DEVELOPMENT OF RATIONAL DRIP IRRIGATION SCHEDULE FOR GROWING NURSERY APPLE TREES (<i>MALUS DOMESTICA</i> BORKH.) IN THE MOSCOW REGION	452
<i>Tuguz R.K., Mamsirov N.I.</i> BESTIMMUNG DER STRUKTUR DES BODENS MODERNE METHODE	459
<i>Tumenova G.T., Nurymhan G.N., Nurgazezova A.N.</i> FOOD SAFETY	464
<i>Zabolotnaya A.A.</i> INFLUENCE OF FEED ADDITIVE «HYDROLAKTIVE» ON QUALITY OF SEED AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF BREEDING BOARS.....	470

ECONOMICS

<i>Alexandrov O.A.</i> REVERSE LOGISTICS: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS.....	475
<i>Baev V.V.</i> NORMATIVE LEGAL REGULATION OF THE RELATIONS IN THE SPHERE OF MANAGEMENT OF TOURIST BRANCH QUALITY IN UKRAINE	481

<i>Belova M.V.</i> PROBLEMS OF USING WESTERN SYSTEMS OF MANAGEMENT ACCOUNTING OF EXPENSES BY RUSSIAN ENTERPRISES	485
<i>Bodrova N.E.</i> THE INFLUENCE OF EURO ON THE WORLD MONETARY SYSTEM.....	488
<i>Borovikova O.</i> PRIVATE PUBLIC PARTNERSHIPS IN RUSSIA: MUTUALLY BENEFICIAL COOPERATION....	498
<i>Chernik A.A.</i> INTRODUCTION OF THE INTEGRATED REPORTING IN RUSSIA AND THE WORLD.....	502
<i>Chernov A.V.</i> TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE INFRASTRUCTURE OF RUSSIA.....	506
<i>Davydyants D.E., Rudnev O.L.</i> SOCIAL AND ECONOMIC EFFICIENCY AT THE LEVEL OF THE STATE: CONCEPTS, CRITERION, APPROACHES TO THE ASSESSMENT, INDICATORS, THE ANALYSIS TECHNIQUE	513
<i>Derevjaha P.I.</i> THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC GOVERNMENT PROCUREMENT SYSTEM IN KAZAKHSTAN.....	525
<i>Dragunov M.V., Vereschagina L.S.</i> ABOUT THE NATURE AND LOCATION OF PERSONNEL COSTS IN THE CONTROL SYSTEM OF GAS ENTERPRISE STAFF.....	529
<i>Ermakova E.V.</i> FACTORS OF COST OF THE COMPANY IN VALUE BASED MANAGEMENT CONCEPT	535
<i>Evdokimova L., Evdokimov K.</i> STRATEGIC DEVELOPMENT OF SERVICE SPHERE SECTORS RESOURCE POTENTIAL: METHODOLOGICAL APPROACHES	539
<i>Fedulova L.I.</i> PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE OF UKRAINE ON THE WAY TO THE EUROPEAN INTEGRATION	541
<i>Fisenko A.I., Kuleshova E.A.</i> PROBLEMS AND PERSPECTIVES DEVELOPMENT OF INTEGRATED TRANSPORT SYSTEMS, TRANSPORT CORRIDORS AND PORT INFRASTRUCTURES OF RUSSIAN FAR EAST.....	547
<i>Fomenko V.A.</i> MARKET'S ANALYSIS OF INTELLECTUAL PROPERTY IN RUSSIA.....	553
<i>Golovina E.I.</i> TOPICAL ISSUES IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF UNDERGROUND WATERS EXTRACTION ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION	561
<i>Grechko M.V., Korchinsky A.A.</i> DIAGNOSTICS OF INFORMATION COMPONENT OF SCIENTIFIC CAPACITY OF RUSSIA	565

<i>Grishakina E.G.</i> EVALUATION OF GDP DYNAMICS WITHIN DIFFERENT COUNTRY GROUPS.....	570
<i>Ilyushkina E.S., Konyukhov V.Yu.</i> PROBLEMS AND SOLUTIONS OF RATIONAL USE OF TECHNOGENIC WASTE.....	577
<i>Kakushkina M.</i> COMING INTO BEING A SOCIAL STATE IN RUSSIA AS WAY TO A CIVIL SOCIETY	582
<i>Karpova I.N., Osipov A.I.</i> MUNICIPAL ESTABLISHMENTS THE SALARY DISTRIBUTION METHOD IN THE LORENZ'S CURVES SYSTEM.....	586
<i>Kasyanova S.A.</i> STATE SUPPORT OF NATIONAL ART CRAFTS: A REGIONAL PERSPECTIVE	593
<i>Kchorunzhak N.M.</i> COMPONENTS OF ACCOUNTING INFORMATION SOURCES OF GOVERNMENT-FINANCED INSTITUTIONS AND FUNCTIONALS OF THEIR DESCRIPTION	599
<i>Keshenkova N.V.</i> REMOTE BANKING IN RUSSIA: TYPES, RISKS, SECURITY CONTROL	602
<i>Kiyanova L.D., Mironova O.A.</i> FORMATION OF REGIONAL INNOVATIVE SYSTEMS AS CONDITION OF PROGRESSIVE ECONOMIC DEVELOPMENT OF RUSSIA	605
<i>Koptsev A.I.</i> ON THE ISSUE OF CLASSIFICATION OF COSTS OF AN ENERGY PRODUCING COMPANY IN MANAGEMENT ACCOUNTS	611
<i>Korenev I.A.</i> THE CAPITAL STRUCTURE OF THE LEASING COMPANIES: ASSESSMENT AND WAYS TO IMPROVE ITS EFFICIENCY	614
<i>Korneeva T.A., Tatarovskaya T.E.</i> FEATURES OF SMALL ENTERPRISES ACCOUNTING REFORMING	619
<i>Kosorukova I.V.</i> SYSTEM OF INDICATORS OF THE COST FOCUSED ANALYSIS FOR THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF BUSINESS DEVELOPMENT	625
<i>Mikhaylov A.S.</i> INTERNATIONALIZATION CLUSTER POLICY OF THE BALTIC SEA REGION COUNTRIES: FORMATION OF THE INTERNATIONAL CLUSTERS.....	631
<i>Mikhaylova A.A.</i> COLLABORATION OF RUSSIA AND THE EUROPEAN UNION FOR INNOVATION	636
<i>Mitrofanova A.E.</i> METHODOLOGICAL ASPECTS OF MANAGEMENT OF PERSONNEL RISKS IN THE ORGANIZATION.....	640

<i>Molodtsov V.G.</i> IMITATING MODELLING OF QUALITY MANAGEMENT OF SERVICES IN HEALTH NGOs	647
<i>Nemtsova I.Yu.</i> ACCOUNTING AND REPORTING DEVELOPMENT IN RUSSIA ON TO BASIS OF INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS	652
<i>Neustroev D.O.</i> MODIFICATION OF ECONOMIC GROWTH MODEL OF UZAWA-LUCAS.....	558
<i>Nurgazina Z.K.</i> THE EFFECT OF CHANGES IN BUSINESS ORIENTATION ON THE FORMATION OF INFORMATION MANAGEMENT ACCOUNTING AND ITS PLACE IN THE ACCOUNTING SYSTEM.....	661
<i>Omasheva A.B.</i> CASE-STUDY METHODIC AND ITS APPLICATION IN BUSINESS PROCESS.....	666
<i>Ovchinnikova I.</i> LABOR MARKET DISBALANCE RISK MINIMIZATION	669
<i>Ozhogin V.B.</i> ROLE OF INSTITUTIONAL TRANSFORMATIONS IN INVESTMENT INFRASTRUCTURE FORMATION	673
<i>Pak H.S.</i> THE WAYS OF ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE PUBLIC AND MUNICIPAL ADMINISTRATION.....	678
<i>Palytsia S.V.</i> SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL POTENTIAL FORMATION OF HEALTH INDUSTRY IN UKRAINE	682
<i>Pidyashova O.P.</i> STATISTICAL ANALYSIS OF THE MAIN INDICATORS OF SOCIAL STANDARD OF LIVING ...	687
<i>Pleshakova E.A., Romanyuk V.M.</i> CHARACTERISTIC ASPECTS OF CORPORATE SECTOR AND CORPORATE MANAGEMENT MODELS IN UKRAINE	692
<i>Ponomareva S.V., Melnikova A.S.</i> MODERNIZATION AND ADAPTATION OF NEW LEGAL AUTHORITIES FOR FINANCIAL INSTRUMENTS IN RUSSIA	695
<i>Sapozhnikova L. Yu.</i> METHODICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE COAL INDUSTRY OF KUZBASS.....	705
<i>Sekletsova O.V.</i> ASSESSMENT OF RISKS OF INVESTMENT ACTIVITY OF THE ENTERPRISES	709
<i>Sharipov T.F.</i> SYSTEM-PROCESS APPROACH TO IMPROVE ORGANIZATIONAL MODEL PLANNING	712

<i>Shatsky E.A.</i> COMBINED APPLICATION OF THE INTERNATIONAL STANDARDS AS QUALITY INDICATOR AT THE ENTERPRISES OF FERROUS METALLURGY OF THE WORLD	722
<i>Stepanov M.A.</i> USE AND PROTECTION OF LAND RESOURCES	728
<i>Tatarinova E.A.</i> ECO-ECONOMIC ASPECTS OF ACTIVITY OF THE PETROCHEMICAL ENTERPRISE	733
<i>Tatarovsky Y.A.</i> THE ANALYSES OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT INFLUENCE ON COMPANY FINANCIAL PERFORMANCE INDICES	737
<i>Turchaninova T.V., Hrapov V.E.</i> MODERN DEVELOPMENT OF PRODUCTIONS AT THE RUSSIAN SHIP-REPAIR ENTERPRISES OF FISH BRANCH	743
<i>Utibaev B.S., Zhunusova R.M., Utibaeva G.B.</i> STATE FINANCIAL SUPPORT OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN.....	748
<i>Veselova V.V., Chepil A.R.</i> THE ROLE OF VALUES IN ENTREPRENEURSHIP ON THE MODERN STAGE OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA) ECONOMIC DEVELOPMENT	753
<i>Yermekbayeva D.</i> INTEGRATION PROCESSES AND THEIR IMPACT ON KAZAKHSTAN ECONOMY	756
<i>Yevtushenko V.A.</i> INSTITUTIONAL FORMS OF SOCIALLY RESPONSIBLE INTERACTION OF THE COMPANY WITH EXTERNAL STAKEHOLDERS IN UKRAINE	762
<i>Zakirov A.</i> NATIONAL WELFARE FUND AS ONE OF TOOLS OF ECONOMIC POLICY OF THE MINISTRY OF FINANCE OF THE RUSSIAN FEDERATION	765
<i>Zharkova N.N.</i> STATE MEASURES OF DEVELOPMENT OF LIGHT INDUSTRY AND INCREASE OF ITS COMPETITIVENESS.....	770

PREFACE

The fourth international research and practice conference «European Science and Technology» which were held in April, 2013, was consecutive continuation of the work of Strategic Studies Institute for support and development of innovative research activity.

The sections organized within the limits of conference have been united by the necessity of scientific knowledge integration of various schools and directions. The same diversity of discussion was expected to be kept in collection of materials, considering articles' writing as the further movement of conference participants for understanding and increasing own theoretical and practical ideas.

Nowadays, the distinctive feature of science development in the world is increased attention of the governments of many countries to quality and efficiency of scientific research problems. The science becomes the strategic area providing national safety. Competitive ability of the country is measured according to the educational level of the rising generation. Countries combine efforts in the works of methodology, technology and instrumentality of researches. The basic attention is given not to the ranging of the countries according to the professional qualification, but explaining the distinctions between the countries and revealing the factors influencing on the results of education. The monitoring system of education quality in the world is created. About 50 countries take part in it.

The changes occurring in the modern world demand new understanding of professional competence of the researcher, and it means not only improvement of the advance training system, but also the necessity of professional development.

It should be noted that scientific investigations of the researchers from the former Soviet states are highly underestimated in European Academe. First of all it is a problem of researches in the field of humanitarian and social sciences.

This conference is necessary to acquaint the European scientific community with the achievements of science and technology in countries of Eastern Europe, to set out the basic vectors of possible cooperation in various spheres.

**EFFECTS OF PSYCHO-PHYSIOLOGICAL FACTORS
ON SIMPLE SENSORIMOTOR REACTION TIME**

Agayeva L.U.®

Azerbaijan State Pedagogical University

Azerbaijan

Abstract

Research has examined the effects of certain psycho-physiological factors on simple sensorimotor reaction time. It was found that reaction time has an inverse relationship with age. Reaction time decreases with age. Research has determined that reaction time of right and left hands do not differ, and reaction time is not related to gender differences. Research that examined the effects of emotional pressure on reaction time has shown that emotional pressure significantly increases the absolute value and variability of reaction time. This factor is related to decrease in attention. No significant difference in reaction time was observed among pupils at different performance levels.

Keywords: Simple sensorimotor reaction time, emotional pressure, reaction time of males and females, reaction time for right and left hand, reaction time and academic performance.

It is known that time as one of the major factors for any physical and psycho-physiological processes could also be considered as reflection of its real subjective exogenous and endogenous rhythmical processes.

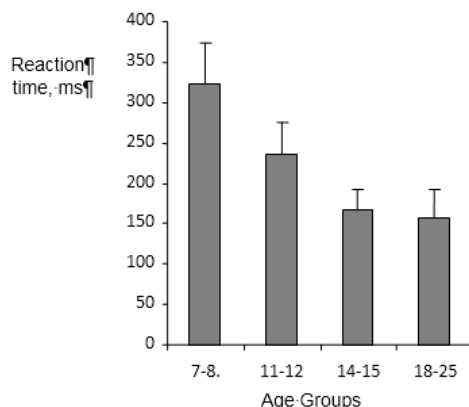
Therefore, in order to understand the image of subjective nature of time, it is necessary to explain the features of time-related psycho-physiological processes.

One of the important parameters is the time of sensorimotor reaction (1). Research suggests that from methodological point of view time of motional reaction for different sensory irritations is quite simple but frequently used informative psycho-physiological indicator (1,2). Reaction time is the simplest and most accurate indicator of stimulation of functional system; reaction time is related to the methods and psychological factors under investigation. The main purpose of this study is to examine simple sensorimotor reaction time in different age groups and research effects of different factors (age, gender, academic performance, emotional tension and others) on reaction time.

The study determines that simple motional reaction time (0,25 s, 50-60 db) is a reaction to noise signal. This relationship was established using the well-known method (3) with the help of special program in IBM PC/AT. The participants in our study had to react by pushing a certain button as quickly as possible every time when they heard a conditional signal (regardless of its intensity). Reaction time was measured as time between conditional signal and motional reaction. Reaction time was estimated automatically. Reaction time for left and right hand was assessed separately. To examine the relationship between the motional time and age, four groups of participants were chosen: Group 1 (ages 7-8) consisted of 25 girls and 28 boys (53 persons in total); Group 2 (ages 11-12) consisted of 21 girls and 19

boys (40 persons in total); Group 3 (ages 14-15) consisted of 26 girls and 23 boys (49 persons in total) and Group 4 (ages 18-25) group consisted of 24 girls, 21 boys (45 persons in total).

Results of our study suggested that time of sensorimotor reaction varied in different age groups. It was 393,7 ms in Group 1 (ages 7-8), 218,4 ms in Group 2 (ages 11-12), 168,5 ms in Group 3 (ages 14-15), and 157,3 in Group 4 (ages 18-25) (graph 1).



Graph 1. Relationship between sensorimotor reaction time and age

As we see from the graph the simple sensorimotor reaction time is inversely related to the age. Reaction time decreases with age. This relationship is particularly evident in small children. In Group 3 (ages 14-15) this indicator get closer to the oldest group. It is well known that the speed of motional reaction depends on functional condition of muscular system and central nervous system, and development of both processes result in decrease of reaction time. Research has used reaction time as the measure of emotions(4).

Therefore, we could use decrease in reaction time as an indicator of reduction of time of mental processes.

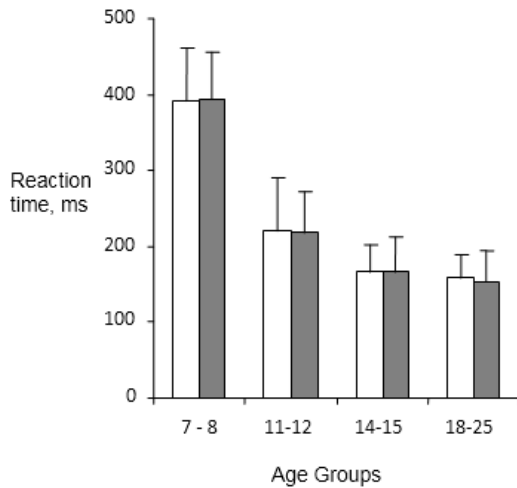
The simple sensimotor reaction for right and left hand was measured separately, and results show the significant difference ($p < 0.05$) in reaction between right and left hand (graph 2).

In Group 4(ages 18-25), 14 out of 24 females showed the quickest reaction with right hand and 10 females with left hand, 10 out of 21 males showed the quickest reaction with right hand and 11 males with left hand.

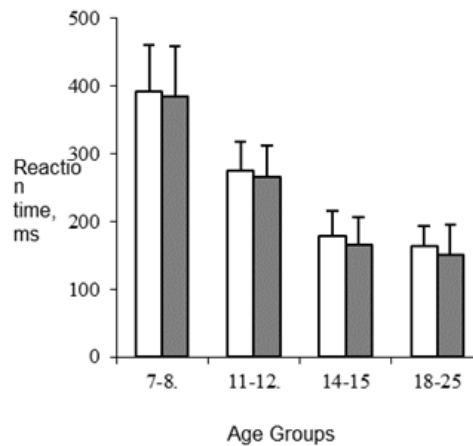
The comparative analysis of reaction time of boys and girls in different age groups (average results for both hands are given) shows that reaction time is not significantly related to gender differences. Reaction time of males was somewhat lower in comparison with females. This difference was observed in all groups, and it increased with age (graph 3)

It must be mentioned that both absolute value of reaction time and its standart variations gradually decreased with age, and this finding relates to the fact that attention increases with age. Attention stimulates brain structures which are responsible for realization of motional act. Thus, variation in reaction time is higher for 7-8 years old children. Children in this age group often lose concentration and forget instructions. As a result, we can observe significant increase in reaction time. Moreover, maximal and minimal values may vary for every child.

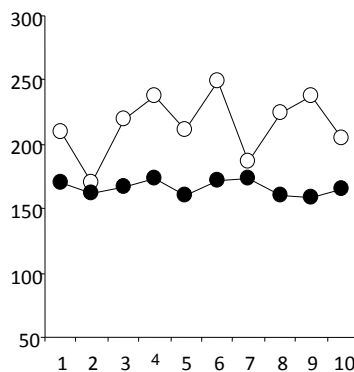
This study has also examined the influence of emotional tension on reaction time for 49 pupils ages 14-15. An examination stress was chosen as a measure of an emotional tension. Pupils' reaction time was assessed before an examination. As a result of the stress, pupils' average reaction time increased. In absence of emotional stress the average reaction time in this age group was 165,8 ms. This indicator increased to 197,6 ms. before examination. As emotional tension grew the latent period of motional reaction and its variation increased (graph 4). Indeed, one of the reason for increase in reaction time during emotional tension is distraction. Literature suggests that the concentration of attention leads to decrease in reaction time and the distraction results in increase of reaction time(5).



Graph 2. Reaction time for both hands in different age groups (white columns indicate right hand, grey columns indicate left hand)

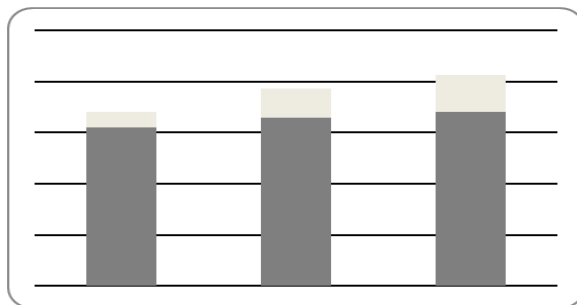


Graph 3. Comparative analysis of reaction time of males and females in different age groups (white columns indicate girls, grey columns indicate boys)



Graph 4. Indicators of reaction time and its variation for normal (black circles) and emotional tension (white circles) conditions

In this study we also examined the correlation between reaction time and academic performance. We used the sample of 40 pupils. Pupils were separated into 3 groups in accordance with their academic performance (high-performing, average and low-performing). According to the results, there is a little difference between the reaction time of the pupils from different groups. This difference is significant between high-performing pupils in study group and other groups (graph 5). It must be taken into consideration that concentration of attention improves during the study process and attention is one of the main psycho-physiological factors which determine the reaction time in our study. It is assumed that estimated reaction time of pupils in various performance groups depends on improvement of their attention.



Graph 5. Difference in reaction time between pupils in various performance groups

The study has found that time of the simple reaction depends on the age of the person. Thus, it is determined by improvement of peripheral and central mechanisms which determine the motional act. It is obvious that reaction time depends on the psychological mechanisms which determine the certain level of activity of these structures in particular attention. During the emotional tension significant increase in reaction time is specifically explained by decreasing concentration of attention from the stress factor.

Improvement of attention of high-performing pupils leads to decrease in reaction time.

References

- [1] Dubrovina Z.V., Blinova L.T., Makarova L.P. Accuracy of motional reaction as an indicator of central nervous functional condition. *Human Physiology*, 1980, vol.6, issue 6, p.1076-1084.2.
- [2] Goldberg S.N., Makarova P.O.. Measuring reaction time on Emergence and Dissipation of short (hearing) stimuli to measure the length of sensation. Report of Academy of Sciences of USSR, 1971, vol. 198, №3. p.1235-1238.
- [3] Kisilev S.Y., Gizullina A.V., Surnin V.A. Computer methods of research related to sensorimotor reaction time for school age children. *Journal of high nervous performance*. 1996, vol. 46, issue 1.p.188-189.
- [4] Endrikovskiy S.N., Sokolov E.N., Nesteryuk A.I. Time of sensorimotor reaction of human in modern psychophysiological research. *Sensor Systems*, 1996, vol. 10, issue 2, p.13-29.
- [5] Lisenkova V.P. Correlation of simple sensorimotor reaction and the training factor. *Journal of experimental and applied psychology / Proceeding of the Leningrad State University*, №368. psychological sciences series, issue.5, pp.60-67. Leningrad State University, 1973.

MORPHO-ANATOMIC FEATURES OF PERSPECTIVE PRODUCT – SOY IN KAZAKHSTAN

Amalova A.Y.¹, Duysenbayeva U.A.², Ahmetova S.B.³, Kanalbay S.⁴, Kurmanbayeva M.S.⁵,
Tileubayeva Zh.S.⁶©

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} Kazakh State Teacher Training University

Kazakhstan

Abstract

In vitro by results of phenological supervision we were convinced that soy has speed of germination of 100%, and by calculations viability reached to 92%. When studying anatomy hypocotyl epidermis strongly cunitised, without trichomes and ferruterous hairs, and in epicotyl trichomes and ferruterous hairs are

met. Primary bark is developed more than at эпикотилия, the central cylinder is thicker, than at эпикотил, sclerenchyma at sclerenchyma forms continuous ring.

Keywords: Soy (*Glycinemax* (L.) Merrill), grade Диковик, phenological supervision, xylem, mesophyll, sclerenchyma, trichome, phloem.

Аннотация

В лабораторных условиях по результатам фенологического наблюдения мы убедились в том, что у сои скорость прорастания 100%, а по расчетам всхожесть достигла до 92%. При изучении анатомии гипокотилия эпидермис сильно кутинизирован, без трихом и железистых волосков, а в эпикотиле встречаются трихомы и железистые волоски. Первичная кора развита больше чем у эпикотилия, центральный цилиндр толще, чем у эпикотилия, склеренхима у эпикотилия образует сплошное кольцо.

Ключевые слова: Соя (*Glycinemax* (L.) Merrill), сорт Диковик, фенологическое наблюдение, силема, мезофилл, склеренхима, трихома, флоэма.

Актуальность. Соя (*Glycine max* (L.) Merrill) - самая распространенная зернобобовая культура мирового значения. В семенах ее содержится в среднем 36-42% полноценного белка, состоящего из глобулинов и небольшого количества альбуминов, 19-22% полувысыхающего масла и до 30% углеводов. Белок характеризуется высокой усвояемостью, хорошей растворимостью в воде. В 1 кг семян сои 320-450 г протеина, 21 г лизина, 4,8 г метионина и 4,9 г триптофана [1-4].

Уникальный состав органических, минеральных, биологически активных веществ, их функциональные свойства обуславливают многогранность и универсальность использования культуры. Суммарное содержание белка и жира в семенах достигает 70 %, при этом белок превосходит стандарт ФАО [5].

Семена сои имеют уникальный, очень своеобразный химический состав. По содержанию белка и незаменимых аминокислот им нет равных не только среди зерновых, масличных, но и бобовых культур. В сое содержится большое количество витаминов и минеральных веществ. Эти соединения играют весьма важную, хотя и своеобразную роль в жизнедеятельности организма. Прежде всего, они не используются как энергетический материал, что является специфической особенностью для белков, жиров и углеводов. Также содержатся такие макроэлементы, как кальций, магний, сера, кремний, хлор, натрий и микроэлементы – железо, марганец, бор, алюминий, медь, никель, молибден, кобальт и йод [6-8]. Помимо антипитательных веществ, инактивирующихся под действием тепла, в сое содержатся некоторые антипитательные вещества, которые под действием тепла или совсем не теряют свою активность, или теряют в слабой степени. К таким веществам относятся гликозиды сапонины (до 0,5% от сухого вещества сои) и стероидные алкалоиды. Сапонины представляют собой гликозиды с агликонами («не сахар»), являющимися циклопен-танонергидрофенатренами. Сапонины – аморфные, хорошо растворимые в воде ядовитые вещества, не содержащие азота. При введении в кровь вызывают гемолиз, т.е. растворение красных кровяных телец. Но сапонины высокотоксичны при парентеральном поступлении в организм, но не представляют большой токсической опасности при оральном введении. Однако высокий их уровень в корме замедляет протеолитическое действие трипсина и химотрипсина и придает ему горький вкус. При гидролизе сапонины, кроме агликона, дают глюкозу, галактозу, арабинозу и метилпентозы. В сое содержатся различные ферменты – уреазы, липоксидазы (липоксигеназы), аллантаиназы и аминоксидазы [9-12].

Для существенного увеличения урожайности сои, для более эффективного использования ее в производстве и рационального землепользования, необходимо создание специальных сортов, приспособленных к определенным эколого-климатическим условиям, отвечающим всем требованиям интенсивного земледелия, с разнообразным применением в сельском хозяйстве: на зеленую массу, сено, силос, для пожнивных и смешанных посевов с другими кормовыми культурами, так как в одном сорте невозможно сочетать весь комплекс порой взаимоисключающих свойств и признаков [13-15].

Для успешного решения актуальных задач селекции сои необходим анализ закономерностей изменчивости морфо-анатомических и хозяйственно-ценных признаков и выделение исходного материала для создания сортов, специализированных по направлениям

использования в сельском хозяйстве. На сегодняшний день сою выращивают во многих областях Казахстана. Соя является перспективным продуктом №1 на юго-востоке Казахстана, поэтому углубленно изучать прорастание сои и выявить особенности внутренней структуры является актуальным.

Продуктивность и качество семян сои определяется морфологической и анатомической структурой вегетативных органов растений, технологии возделывании и сортовой особенности, а также зависит почвенных климатических условия экологической среды. В связи с этим целью исследования является изучение анатомо-морфологических особенностей сорта сои в условиях Казахстана.

Материалы и методы. Для исследования были взяты семена сои сорта Диковик. Работа проводилась в лабораторных и полевых условиях. В начале исследования с одного куста сои было насчитано 516 семян и при этом на каждом стручке имелось от 1- 4 семян. Из этих 516 семян мы взяли 400 семян, из них 100 семян были помещены в 10 чашек Петри, в каждом по 10 семян. Исследование проводилось в четырех повторности. Для исследования морфологических структур ежедневно проводили фенологическое наблюдение. Для анатомических исследований делали фиксации в соотношении 1:1:1 глицерин: спирт: вода (по методу Страсбургеру - Флеммингу). Для анатомических исследований были подготовлены временные препараты по общепринятой методике. Анатомические срезы надземных и подземных органов растений делалась с помощью микротома МЗП-01 "Техном". Временные препараты были заключены в глицерин. Толщина анатомических срезов составляла 10-15 мкм. Подготовлено более 100 временных препаратов для микрофотографирования и для морфометрического анализа. Морфометрические измерения осуществлялись на микроскопе МСХ100 с фотокамерой 519CU 5.0M CMOS Camera. Статистическая обработка морфометрических показателей проводилась по методике Лакина Г.Ф. (1990) [5].

Результаты и обсуждения. В результате исследования мы убедились в том, что на одном кусте сои имеется 516 зерен. При разреженном посеве соя может дать до 3 кустов, и следовательно с одного зерна сои можно получить более 1500 зерен, что имеет большое значение в развитии агропромышленного хозяйства страны, а также это считается экономически выгодным. В результате работы при изучении морфологию сои изменения в росте сои приведены в рисунке 1.

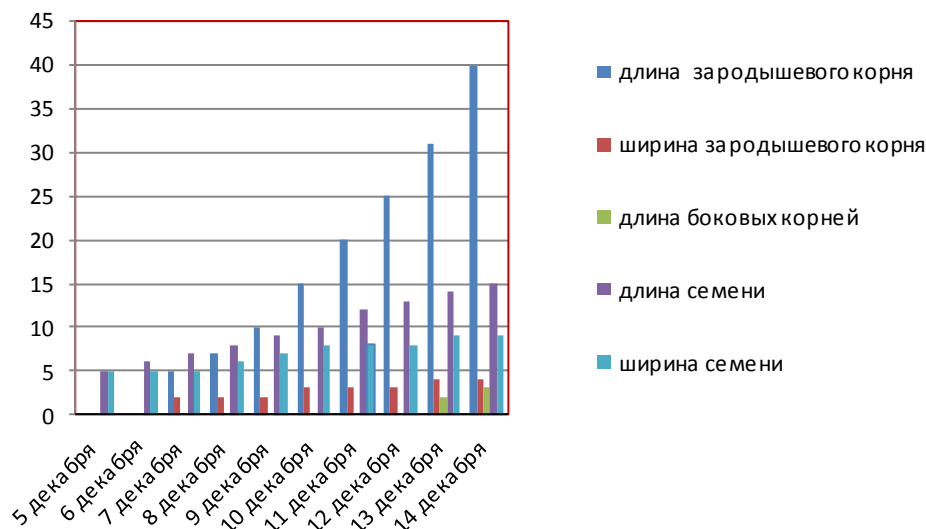
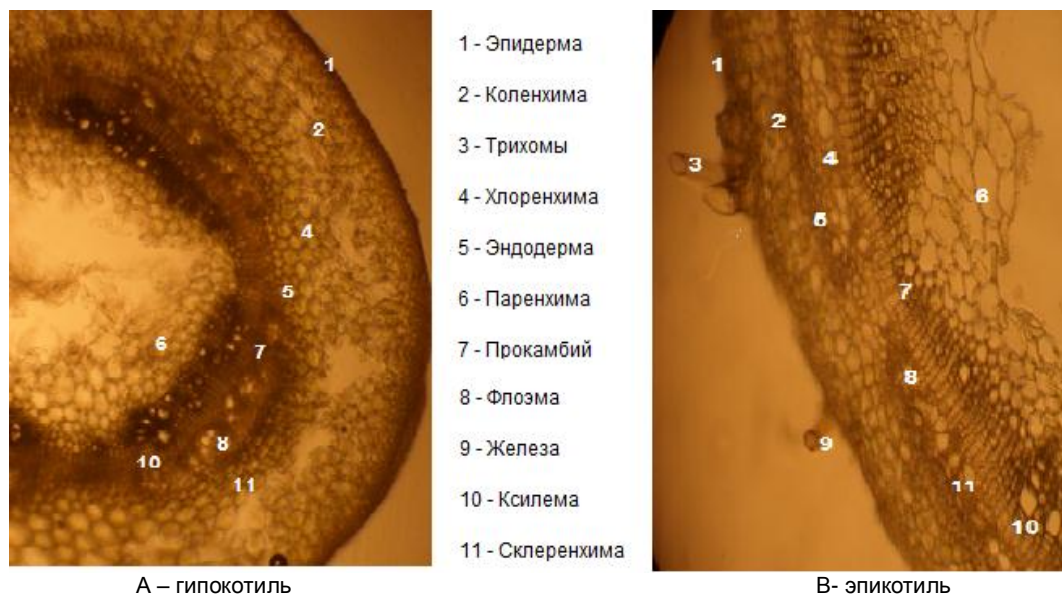


Рис. 1 – Морфологические изменения сорта сои Диковик в лабораторных условиях

Анатомия сои: При изучении анатомического строения первичного стебля гипокотилия, который еще называют подсемядольной коленой, что клетки эпидермиса с наружной кутикулой и не опушенный. В строение гипокотилия поперечном срезе в первичной коре расположены

колленхима, паренхима и хлоренхима. В центральном цилиндре четко видны клетки эндодермы и элементы флоэмы. Слой прокамбия образует сплошное кольцо, четко выражено слой ксилемы, над прокамбия расположена флоэма и над флоэмой хорошо видны склеренхимные волокна и еще обнаружили хлоренхимные клетки. В центральной части гипокотили сердцевинные паренхимы образуют полость.

При исследований анатомического строения над семядольного колена - эпикотили в клетках эпидермиса содержатся железистые волоски и трихомы. В строение эпикотили наблюдалось сплошной слой склеренхимы, над флоэмой и имеет хорошо выраженные хлоренхимные клетки. В центральной части эпикотили сердцевинные паренхимы также образуют полость. Форма и размеры паренхимных клеток сердцевинны крупнее чем у гипокотили (рис. 2).



Примечание: увеличение х64

Рис. 2 – Анатомическое строение гипокотили и эпикотили сорта сои Диковик

Анатомия первичного строения корня сои:

В первичном анатомическом строении корня можно выделить ризодерму, экзодерму, паренхиму первичной коры, ксилему, флоэму, трихобласты, перицикл, и, образующийся от него боковой корень. В первичной коре паренхимные клетки состоит из 8 – 9 рядов. Перицикл относится к первичной образовательной ткани, из которой образуются боковые корни. На рисунке 2 четко видно как из перицикла отходят боковые корни. От ризодермы отходят многочисленные трихобласты. Ксилема и флоэма относятся к проводящей ткани. Высосанные через трихобласты вода и растворенные в ней минеральные вещества, с помощью трихобластов проводится к ксилемным сосудам, и оттуда передается по всему растению, вплоть до кончика листа. В поперечном срезе корня сои можно увидеть, что ксилема хорошо развита по центру. Расположение ксилемных лучей полиархное. (рис. 3, 4).

Анатомическое строение стебля сои. Стебель растений сои снаружи покрыт эпидермой, которая за счет толстого слоя кутикулы наиболее утолщена. Эпидерма имеет типичное для этой ткани строение и имеет густое опушение из простых трихом. У сои очень хорошо развита механическая ткань, располагающаяся участками непосредственно под эпидермой. По ребрам расположены мелкие пучки. Над флоэмой хорошо развита лубяные волокна, особенно размеры ксилемы на 2-3 раза превышает флоэму.

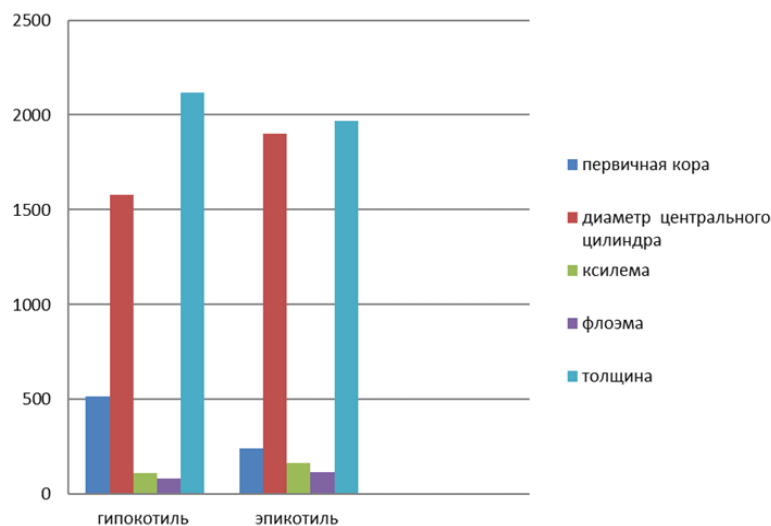


Рис. 3 – Морфометрические сравнения эпикотилия и гипокотилия сорта сои Диковик, (мкм)

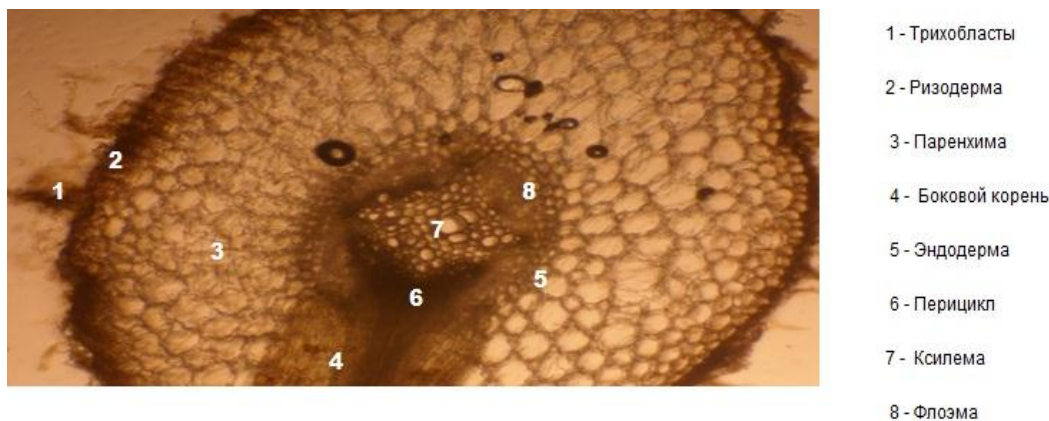


Рис. 4 – Прорастание бокового корня от перicycle проростка сои

Анатомическое строение листовой пластинки сои. Листовые пластинки сорта сои Диковик отличаются различной степенью развитости тех или иных тканей. Лист на поперечном срезе состоит из верхнего и нижнего эпидермиса. На эпидермисе хорошо видны волоски-трихомы различной длины. Они обладают наиболее утолщенной листовой пластинкой, соответственно и толщина слоев клеток палисадного мезофилла, значительно превосходит по своим параметрам толщину слоя губчатого мезофилла. Растения имеют большие размеры листьев, имеют хорошо развитый слой механической ткани, и наиболее крупные коллатеральные закрытые проводящие пучки, образованные ксилемой и флоэмой. Ксилема хорошо развита чем флоэма.

Выводы. Главное отличие первичного строения гипокотилия и эпикотилия:

Эпидермис гипокотилия сильно кутинизирован, безтрихом и железистых волосков, эпикотиль имеет трихомы и железистые волоски;

Первичная кора развита больше чем у эпикотилия;

Центральный цилиндр толще, чем у эпикотилия;

Склеренхима у гипокотилия находится возле элементов флоэмы, а в эпикотиле склеренхима образует сплошное кольцо.

В первичном анатомическом строении корня сорта сои Диковик, можно заметить, что ксилемные лучи полиархные.

Рассматривая, анатомическое строение стебля сои, можно увидеть, что снаружи покрыт эпидермой, которая за счет толстого слоя кутикулы наиболее утолщена. По ребрам расположены мелкие пучки. Над флоэмой хорошо развита лубяные волокна, особенно размеры ксилемы на 2-3 раза превышает флоэму.

Анатомическое строение листа сои: лист на поперечном срезе состоит из верхнего и нижнего эпидермиса. На эпидермисе хорошо видны волоски-трихомы различной длины. Они обладают наиболее утолщенной листовой пластинкой, соответственно и толщина слоев клеток палисадного мезофилла, значительно превосходит по своим параметрам толщину слоя губчатого мезофилла. Наиболее крупные коллатеральные закрытые проводящие пучки, образованные ксилемой и флоэмой. И при этом ксилема хорошо развита чем флоэма.

Литература

- [1] Кобозева Т.П. Научно-практические основы интродукции и эффективного возделывания сои в Нечерноземной зоне Российской Федерации // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Орел – 2007. – 42 с.
- [2] Krogdahl, A. Soybean proteinase inhibitors and human proteolytic en-zimes. Selective inactivation of inhibitors by treatment with human gastric juice / A. Krogdahl, H. Holm // J. Nutr. – 1981. – Vol. 111. – P. 2045-2051.
- [3] Игнатъев Б.К., Мякушко Ю.П. Возделывание сои на Северном Кавказе. – Соя. – Москва, 1963. – С.159-168.
- [4] Баранов В.Ф., Ригер А.Н., Лебедевский А.И. Соя. – Москва: Колос, 1984. –С. 207-222.
- [5] McBride J. High-tech soybean from «back-to-basics» breeding // 2000. – <http://www.ars.usda.gov/is/pr/2000/000327>
- [6] Шевченко, Н.С. Результаты научно-исследовательской работы по сое в БелГСХА за 1996-2003 гг. / Н.С. Шевченко, В.П. Бахтин, С.И. Нерябов // Сб. статей координационного совещания, 8-9 сентября 2004 г. – Краснодар. – 2004. – С.218-222.
- [7] Ефимов, А.Г. Способы сева сои / А.Г. Ефимов, Уго Торо Корреа. – Соя. Биология и технология возделывания. – Краснодар, 2005. – С.230-236.
- [8] Pazdernick D.L.; Graham P.H.; Orf J.H. // Variation in the pattern of nitrogen accumulation and distribution in soybean / Crop Sci. 1997. – Vol. 37. -№ 5. – P.1482-1486.
- [9] Петибская В. С. Соя: качество, использование, производство. / В. С. Петибская, В. Ф. Баранов, А. В. Кочегура, С. В. Зеленцов / М.: Аграрная наука. 2001, — 64 с.
- [10] Зеленцов С. В. Современное состояние систематики культурной сои *Glycine max (L.) Merrill.* / С. В. Зеленцов, А. В. Кочегура/ Масличные Культуры. Науч.-техн. бюллетень ВНИИМК. – вып. 1 (134). – Краснодар. – 2006. – С.34-48.
- [11] Pantalone V.R.; Burton J.W.; Carter T.E. Jr. // Soybean fibrous root herita-bility and genotypic correlations with agronomic and seed quality traits. / Crop. Sci. 1996. Vol. 36. № 5. p. 1120-1125.
- [12] Лоуренс Уче Ивебор, Кучеренко Л.А., Уго Торо Корреа, Петибская В.С. Влияние рост регулирующих веществ на урожай и качества семян сои // Масличные культуры Научно технический бюллетень ВНИИМК. – 2006. – Вып. 1 (134). – С.70-72.
- [13] Fernandez-Quintela A, Macarulla MT, Del Barrio AS, Martinez JA. Composition and functional properties of protein isolates obtained from commercial legumes grown in northern Spain. Plant Foods Hum Nutr. 1997;51(4):331-42.
- [14] Мякушко Ю.П. Соя.- М: Колос, 1984.-332 стр.
- [15] Панфилов А.Э. Интегрированная система защиты растений. Настоящее и будущее: Сб. научн. тр. - М: Белизр, 2002.
- [16] Baker EC, Rackis JJ. Preparation of unheated soy protein isolates with low trypsin inhibitor content. Adv Exp Med Biol. 1986;199:349-55
- [17] Лакин Г.Ф. Биометрия.- Москва:В ысшая школа, 1990. – 352 с.

ALDEHYDE OXIDASE ACTIVITY IN AGROPYRON CRISTATUM SUBSP. KAZAKHSTANICUM UNDER SALINITY STRESS AND MOLYBDATE OR TUNGSTATE TREATMENT

Babenko O.N.¹, Brychkova G.², Sagi M.³, Alikulov Z.A.⁴©

^{1,4}L.N. Gumilyov Eurasian National University
^{2,3}Ben Gurion University

Kazakhstan
Israel

Abstract

Among abiotic stresses, high salinity stress is the most severe environmental stress, which impairs crop production on at least 20% of irrigated land world-wide. Much attention is currently being focused on plant AO (aldehyde oxidase) because of its involvement in the biosynthesis of ABA (abscisic acid), a phytohormone that plays important roles in adaptation processes of plants to environmental stresses such as salinity and drought. *Agropyron cristatum* is competitive and persistent halophyte in arid areas. The present paper is about of the influence of pre-sown seed priming and foliar spraying of sodium molybdate or tungstate on the activity of AO in *Agropyron cristatum* under salinity stress.

Keywords: *agropyron cristatum*, aldehyde oxidase, salinity stress, sodium molybdate, sodium tungstate.

Introduction

Agropyron cristatum is salt tolerant halophyte [1-3] in arid areas. This halophyte is best adapted to dry rangeland conditions and is most frequently found in rangeland conditions of Kazakhstan. It prefers well drained, deep, loamy soils [4] of medium and moderately coarse texture, including Chernozemic, Solonetzic and Luvisolic soils [5]. *Agropyron cristatum* can tolerate salinity in the range of 5 to 15 mS/cm [6] and prefers moderately alkaline conditions [3]. It has low to medium fertility requirements [7]. *Agropyron* is extremely drought and salt tolerant and very tolerant of grazing [8,9], so it has been, and continues to be, widely used in agriculture of Kazakhstan as a forage crop.

AO (EC 1.2.3.14) is well established molybdenum containing enzyme in plants [10-12]. It plays an important role in the last step in the biosynthesis of the phytohormones such as IAA (indole-3-acetic acid) and ABA (abscisic acid) by catalyzing the conversion of indole acetoaldehyde and abscisic aldehyde to their respective phytohormones [13-15]. IAA is the most important member of plant hormones auxins, which plays key roles in a number of plant activities, including phototropism, gravitropism, apical dominance, fruit development, abscission and root initiation [15]. But much attention is currently being focused on plant AO because of its involvement in the biosynthesis of ABA, a phytohormone that plays important roles in adaptation processes of plants to environmental stresses such as salinity and drought [16]. Salinity stress causes dehydration of plant cell by osmosis when the chemical potential of solutions bathing the roots is lower than inside the cells. The accumulated observations show that in response to environmental stresses the production of reactive oxygen radicals is increased in plant cells. It has been shown that plant AO uses molecular oxygen for its catalytic reaction and produces superoxide anion increasing oxidative stress. Thus, increased ABA-synthesis in plant cells, which can rise from 10- to 50-fold during environmental stresses [17], results in the increase of ROS formation. Therefore, AO may be the most important cytosolic producer of oxygen radicals in plant cells.

Among the micronutrients essential for plant growth and for microsymbionts, Mo is required in minute amounts. However, since Mo is often sequestered by Fe- or Al-oxihydroxides, especially in acidic soils, the concentration of the water-soluble molybdate anion available for uptake by plants may be limiting for the plant, even when the total Mo content of the soil is sufficient [18]. The results of long-term research by the Institute of Soil Science, National Academy of Sciences of Kazakhstan, showed that soil Kazakhstan contain 3-5 times less molybdenum than necessary for normal growth and development of plants. It is well known that the main factor limiting the activity of plant molybdoenzymes is concentration

of molybdenum in the soil. So, priming of seeds in a solution of molybdate is one of the cheapest and cleanest ways to ensure plants by this metal.

Therefore, we studied the influence of seed priming and foliar spraying of sodium molybdate (activator of molybdoenzyme activity) and tungstate (chemical analogue of molybdenum, inhibitor of molybdoenzyme activity) on the activity of the AO in agropyron (*Agropyron cristatum* subsp. *Kazakhstanicum*) plants under salinity stress.

Materials and methods

Plant material and experimental set-up

Seeds of agropyron (*Agropyron cristatum* subsp. *Kazakhstanicum* cv. "Batyr") were used in these experiments, which were derived from the N. Baraev Cereal Research Institute in Shortandy (Kazakhstan). These seeds were obtained by growing plants in soils of experimental fields of this institute.

Seeds of agropyron before sowing were 6-hr priming of 75 mM $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sodium molybdate) or 75 mM $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (sodium tungstate) at room temperature. Seeds of control variants were priming in distilled water. After priming of seeds planted plants to 20 seeds in each plastic pot. Seeds were germinated and grown in 300 ml plastic pots filled with soil substratum containing sphagnum peat, coco peat, perlite, vermiculite, foam, synthetic sponge, tuff (volcanic stone), compost and slow release fertilizers (Shacham Givat Ada Ltd., Israel; www.shacham-g-a.com) placed in 10-L trays. Plants were grown in outside temperature-controlled growth-room with growth conditions of 8-hr light/16-hr dark (short-day light condition), 22°C, 75-85% relative humidity, and $100 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$. Plants were exposed to salinity stress (100 mM and 200 mM NaCl) during 10 days and were sprayed twice a week solutions containing 6 μM $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in 0.004% TWEEN or 6 μM $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ in 0.004% TWEEN. Leaves and root samples of two-week-old plants were frozen immediately in liquid nitrogen, placed in the refrigerator at -80°C and kept before used for AO assay.

Tissue extraction and AO assay

Leaves and roots were ground in a mortar at a ratio of 1:4 and 1:3, respectively, with liquid nitrogen, sea sand and ice-cold extraction buffer containing 250 mM Tris-HCl (pH 8.48), 1 mM EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid), 14 mM GSH (glutathione), 4 mM DTT (dithiothreitol), 5 mM L-cysteine, 0.05 mM $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 0.1 mM PMSF (phenylmethylsulfonyl fluoride), 0.001 mM aprotinin, 0.001 mM pepstatin and 250 mM sucrose. The extracts were centrifuged at 14000 rpm in a refrigerated centrifuge (5417K, Eppendorf) at 4°C for 20 min. The collected supernatant of root samples was used for subsequent assays, but the collected supernatant of leaves samples was heated at 60°C for 90 sec. Then leaves extracts were centrifuged again at 14000 rpm in a refrigerated centrifuge at 4°C for 5 min and was used for subsequent assays.

AO activity was detected in 7.5% polyacrylamide gel after protein fractionation in native polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE). Samples were loaded using approximately 20 μg (for roots) and 50 μg (for leaves) of soluble proteins and run at 4°C for 1.5-2 hr. Gels were then developed in a reaction mixture in dark about 20-30 min. The reaction mixture contained of 50 mM Tris-HCl (pH 8.48), 3.4 mM MTT (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-Yl)-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide), 0.1 mM PMS (phenazine methosulfate) and 0.1 mM vanillin as specific AO substrate. Relative intensities of the resulting bands of AO activity was estimated by the Image J Version 1.47d Software (National Institutes of Health, USA, <http://imagej.nih.gov>).

Protein determination

The soluble protein content in samples was determined according to Bradford [25], using crystalline bovine albumin as a standard.

Statistics

Each treatment was analyzed with at least three replicate tissue samples bulked from at least five plants. All treatments were repeated at least three times.

Results

Activity of AO was detected following native gel electrophoresis of extracts of roots and leaves of *Agropyron cristatum* subsp. *Kazakhstanicum*. At least four bands were observed in leaves (Fig. 1), three of them in roots (Fig. 2), with marked differences in mobility during native gel electrophoresis and subsequent staining with vanillin as substrate.

The intensity of AO bands in leaves of *Agropyron* generally increased with molybdate treatment and salinity stresses – 100 and 200 mM NaCl and it rose on 39-16% and 40-20% under 100 and 200 mM NaCl stresses, respectively, as against control variant bands. Though, AO activity in leaves of plant with molybdate treatment increased as the salt concentration was 100 and 200 mM NaCl, and the absence of salt in soil resulted in a slightly reduction of enzyme activity as against control, but it was higher as

against AO activity in leaves of plant with tungstate treatment (Fig. 1). Activity of AO was decreased with salinity stress and under tungstate treatment in leaves of *Agropyron cristatum*, whereas intensity of the upper AO 1 bands was above than that of the control variant and was lower than that of plants with molybdate treatment and without salinity stress and was slightly above than that of plants with molybdate treatment and 100 mM NaCl stress (Fig. 1).

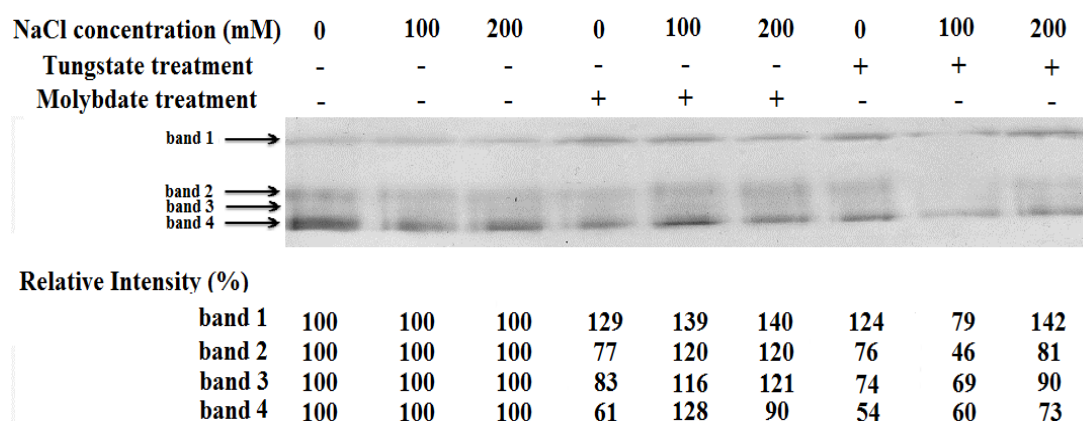


Fig. 1. Influence of molybdate and tungstate treatment on AO activity in leaves of *Agropyron cristatum* under salinity stress.

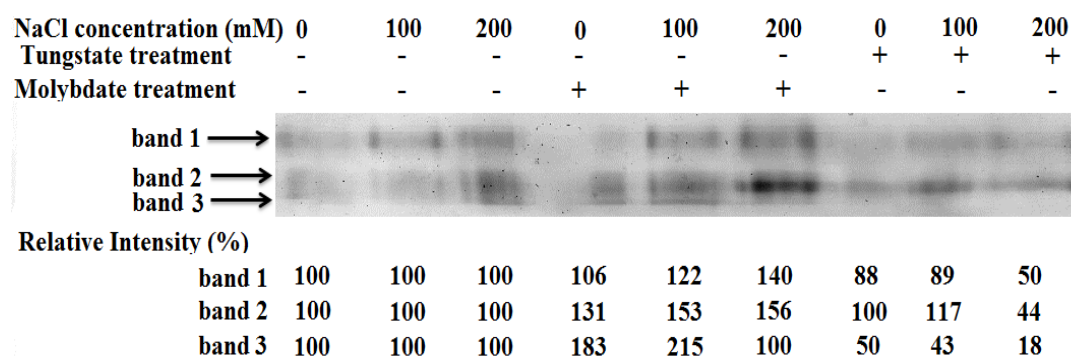


Fig. 2. Influence of molybdate and tungstate treatment on AO activity in roots of *Agropyron cristatum* under salinity stress.

Root AO activity was enhanced with increasing salinity stress and under molybdate treatment as compared with enzyme activity in leaves of *agropyron*, especially under 100 mM NaCl stress (Fig. 2). Root AO activity was the highest in sample with 100 mM NaCl salt concentration and molybdate treatment, and amounted to 215%. Root AO activity was the lowest in sample with tungstate treatment and 200 mM NaCl stress, and amounted to 18%. In roots of *Agropyron cristatum* with tungstate treatment activity of this molybdoenzyme rose slightly as salt concentration in soil was 100 mM NaCl, but further elevation of salt concentration to 200 mM NaCl resulted in a reduction of AO activity up to 44% (Fig. 2).

Discussion and conclusions

Much attention is currently being focused on molybdoenzyme such as plant AO because of its involvement in the biosynthesis of ABA, a phytohormone that plays important role in adaptation processes of plants to environmental stresses [16,17]. The results of long-term research by the Institute of Soil Science, National Academy of Sciences of Kazakhstan, showed that soil Kazakhstan contain 3-5 times less molybdenum than necessary for normal growth and development of plants. It is well known that the main factor limiting the activity of plant molybdoenzymes is concentration of molybdenum in the

soil. So, priming of seeds in a solution of molybdate is one of the cheapest and cleanest ways to ensure plants by this metal. Therefore, we studied the influence of seed priming and foliar spraying of sodium molybdate (activator of molybdoenzyme activity) and tungstate (chemical analogue of molybdenum, inhibitor of molybdoenzyme activity) on the AO activity in *Agropyron cristatum* subsp. *Kazakhstanicum* under salinity stress.

Our results showed that supplementation of molybdate to *Agropyron*, via seed priming or by foliar spraying, not only enhanced AO activity under normal condition grown plants, but also increased activity of this enzyme under conditions of salinity stress. It is necessary to note that the effect of molybdate on AO activity was more apparent in roots than in the leaves, especially in plants grown at higher salinity levels, such as 200 mM (Fig. 1 and Fig. 2). This diversity of AO distribution may be tightly related with specific metabolic functions of roots and leaves and to the involvement of this molybdoenzyme in the adaptation of plants under changing environmental conditions. The effect of tungstate was reducing on AO activity. It is well known that tungsten may substitute for molybdate in certain molybdoenzymes. Its effect on the action of these enzymes is in some cases inhibitory and in others positive [19]. Here, we showed that effect of tungsten on the activity of AO is inhibitory, especially in plants grown at salinity conditions, for instance, effect of tungsten was very inhibitory for leaves of plant under 100 mM NaCl stress and for roots of plant under 200 mM NaCl stress.

The current study demonstrated that AO activity enhanced by salinity. The increased activity of AO under similar conditions was previously observed in ryegrass [20] and barley [21] where the enhancement of this enzyme activity was correlated with a higher content of ABA in the plants. It is well known that many adaptation mechanisms of plants to environmental stresses are controlled by the plant growth regulator ABA [22]. So, our results implied that the treatment of molybdenum to *Agropyron cristatum* subsp. *Kazakhstanicum* enhanced activity of AO during salinity stress, thereby increasing this plant resistance to salinity stress, while tungstate treatment has the opposite effect on the enzyme activity and resistance to salinity stress. From this, we conclude that AO play an important role in the stress adaptation processes counteracting to the salinity stress.

References

- [1] Amils R., Ellis-Evans C., Hinghofer-Szalkoy H. Life in Extreme Environments.//Rev. Environ. Sci. Biotechnol., #6, 2007. – P. 10-11.
- [2] Barkworth M.E. *Agropyron*.//Flora of North America north of Mexico, Oxford University Press, New York-Oxford, vol. 24, 2007. – P. 277-279.
- [3] Tsvelev N.N. Grasses of the Soviet Union, part 1 and 2. - A.A. Balkema, Rotterdam: XVI+, 1984 – 1196 p.
- [4] Granite Seed. Wholesale seed catalog. - Granite Seed, Lehi, Utah, 1989. - 32 pp.
- [5] Johnson, Kendall L. The social values of crested wheatgrass: pros, cons and tradeoffs.//In: Johnson, Kendall L., ed. Crested wheatgrass: its values, problems and myths: Symposium proceedings, 1983, Oct. 3-7, Logan, UT. - Logan, UT: Utah State University, 1986. – P. 331-335.
- [6] Laidlaw T.F. The Camrose-Ryley project proposal: a preliminary assessment of the surface reclamation potential on the Dodds-Roundhill coal field. - Staff Report, Environment Conservation Authority. Edmonton, AB, 1977.
- [7] Dormaar J.F., Naeth M.A., Willms W.D., Chanasyk D.S. Effect of native prairie, crested wheatgrass (*Agropyron Cristatum* (L.) Gaertn.) and Russian wildrye (*Elymus Junceus* Fisch.) on soil chemical properties.//Journal of Range Management, Vol. 48, #3, 1995. – P. 258-263.
- [8] Asay K.H., Knowles R.P. Current status and future of introduced wheatgrasses and wildrye for rangeland improvement. In: Carlson J.R., McArthur E.D. Range plant improvement in western North America: Proceedings of a symposium at the annual meeting of the Society for Range Management; 1985 February 14; Salt Lake City, UT. Denver, CO. - Society for Range Management, 1985. – P. 1-8.
- [9] Miller R.F. Response of cool season grasses to grazing.//In: Tiedeman J.A., ed. Short duration grazing: Proceedings of the short duration grazing and current issues in grazing management shortcourse. 1986, January 21-23; Kennewick, WA. Pullman, WA. - Washington State University, Cooperative Extension, 1986. – P. 159-164.
- [10] Bittner F., Mendel R.-R. Cell biology of molybdenum.//Cell Biology of Metals and Nutrients, Plant Cell Monographs 17, 2010. - P. 119-143.
- [11] Mendel R.-R. Cell biology of molybdenum.//Biofactors, #35 (5), 2009. - P. 429-434.
- [12] Mendel R.-R. Cell biology of molybdenum in plants.//Plant Cell Rep., #30 (10), 2011. - P. 1787-1797.
- [13] Koshiba T., Saito E., Ono N., Yamamoto N., Sato M. Purification and properties of flavin- and molybdenum containing aldehyde oxidase from coleoptiles of maize.//Plant Physiol., #110, 1996. - P. 781-789.
- [14] Mendel R.-R., Schwarz G. Molybdoenzymes and molybdenum cofactor in plants.//Critical reviews in plant sciences, Vol.18, Issue 1, 1999. – P. 33-69.

- [15] Sauer P., Frebort I. Molybdenum cofactor- containing oxidoreductase family in plants.//*Biologia plantarum*, #46 (4), 2003. – P. 481-490.
- [16] Jiang M. and Zhang J. Effect of abscisic acid on active oxygen species, antioxidative defence system and oxidative damage in leaves of maize seedlings. // *Plant Cell Physiol.*, #42, 2001. - P.1265-1273.
- [17] Walton D.C., Li Y. Abscisic acid biosynthesis and metabolism.//*Plant Hormones* (Davies P.J., ed.), Kluwer Academic Publishers, 1995. - P. 140-157.
- [18] Zimmer W., Mendel R. Molybdenum metabolism in plants.//*Plant Biology*, Vol.1, Issue 2, 1999. – P. 160-168
- [19] Andreesen J.R., Makdessi K. Tungsten, the surprisingly positively acting heavy metal element for prokaryotes. // *Annals of the New York Academy of Sciences*, #1125, 2008. - P. 215–229.
- [20] Sagi M., Omarov R.T., Lips S.H. The Mo-hydroxylases xanthine dehydrogenase and aldehyde oxidase in ryegrass as affected by nitrogen and salinity. // *Plant Science*, #135, 1998. – P. 125–135.
- [21] Jiang X-Y., Omarov R.T., Yesbergenova S.Z., Sagi M. The effect of molybdate and tungstate in the growth medium on abscisic acid content and the Mo-hydroxylases activities in barley (*Hordeum vulgare* L.). // *Plant Science*, #167, 2004. – P. 297-304.

FRUITS OF JOHANNISBEEREN – VITAMIN

Bzhetseva N.R.¹, Shaova J.A.²

¹ Bundesland Educational Institution of Higher Professional Education Maikop State Technological University

² Staatliche Wissenschaftliche Institution Adyghe Forschungsinstitut für Landwirtschaft der Russischen Akademie der Agrarwissenschaften

Russland

Die Zusammenfassung

Dieser Artikel bietet einen analytischen Überblick über eine umfassende Studie von pflanzlichen Johannisbeeren und bedeckt die Ergebnisse der Langzeitstudien auf den Obst-Qualitätsindikatoren.

Die Schlüsselwörter: Obst, schwarzen Johannisbeeren, rote Johannisbeeren, chemische Zusammensetzung, Vitamine, organische Säuren.

Аннотация

В статье приводится аналитический обзор всестороннего изучения растений смородины и освещены результаты многолетних исследований по изучению качественных показателей плодов.

Ключевые слова: плод, смородина черная, смородина красная, химический состав, витамины, органические кислоты.

Популярность смородины как культуры объясняется химическим свойством ягод, определяющим высокую питательную и витаминную их ценность.

Изучением химического состава плодов смородины занимались в разных зонах (Витковский, 1960; Куликова, 1966; Зозуля, 1971; Любова, 1972; Кольцова, 1972; Лазарева, 1972; Самородова – Бианки, Ягунова и др., 1972; Седова, 1976; Черткова, 1976; Торчинская, Бочкарникова и др., 1978; Шишкина, 1980; Астахов, 1981; Кулик, 1981; Франчук, 1981; Швыдка, 1983; Шеншина, Унтилова, Левицкая, 1983; Адащик, Кузта, 1983; Архипова, Тихонов, 1985; Янкелевич, Мелехина, Эглите, 1985; Равкин, Литвинова и др., 1987; Рылов, 1987; Огольцова, Седова и др., 1988; Шагина, 1988; Ильин 1988; Федоровский, 1988; Tubor et. al., 1989; Hrisovski, 1990; Арсеньева, 1992; Plocharski, Banaszczyk, Chlebowska, 1992; Косолапова, 1995; Woodhead, Taylor et al., 1997; Тихонова, 2000; Куриленко, 2001 и др.).

Установлено, что, например, на содержание витамина С влияет целый комплекс таких факторов как сортовые особенности, почвенно – климатические условия выращивания, степень зрелости, величина ягод и т.д. (Трибунская, 1961; Франчук, 1961, 1972; Ульянова, 1967; Семенова, 1970; Шишкина, Никонова, 1972; Франчук, Манаенкова, 1972; Осокина, 1982; Ханин, Ханина, 1990 и др.).

Химический состав плодов меняется при интродукции сорта. Например доказано что в Новосибирской области содержание сахаров в ягодах смородины находится в пределах 8,19-11,85%; кислот – 1,74-2,89%, витамина С – 92,8-226,7 мг/100 г. В Красноярском крае количество сахара колеблется от 5,0 до 9,8%, кислот – 2,9-4,5%, витамина С – от 64,0 до 288,0 мг/100г.

В Бурятии ягоды смородины черной содержат 12,0-16,8% сухих веществ, 6,0-9,7% сахаров, 2,5-3,8% органических кислот, 58,0-221,0 мг/100 г витамина С.

В Волгоградской области содержание сахара составляет 4,4 -11,6%, витамина С – в среднем 154 мг/100 г, кислот – 2,1-4,5% (Прокофьева, Платонова, 1980).

В плодах смородины красной содержится до 11% сахаров (в основном глюкоза и фруктоза), до 4% органических кислот (особенно лимонной), до 0,05% витамина С (в белой до 0,0045%). В ягодах обнаружены дубильные, пектиновые, фенольные соединения, Р- активные вещества, минеральные соли. Особенно ценна смородина красная содержанием желирующих веществ (Путырский и др., 2000).

Из вышеизложенного следует, что перед внедрением в производство новых сортов в конкретной почвенно – климатической зоне необходимо их изучение с точки зрения продуктивности и физиолого- биохимических особенностей.

Химический состав плодов смородины определяет также ее фармакологические свойства.

Основное лечебное действие смородины черной обусловлено наличием высокого содержания аскорбиновой кислоты, витамина В₁, флавоноидов и антоцианов, оказывающих Р- витаминное действие. Плоды смородины черной понижают кровяное давление, улучшают состояние сердечно-сосудистой системы, повышают аппетит. Оказывают витаминное, мочегонное, общеукрепляющее, противоатеросклеротическое, противовоспалительное, болеутоляющее действие, усиливают функции желудка, кишечника и печени. Листья обладают потогонным, противовоспалительным, мочегонным действием, стимулируют функции коры надпочечников, способствуют выведению пуриновых веществ, мочевой кислоты (Юшев, Плеханова, 1997).

Плоды смородины красной еще в XVI веке расценивались как целебные кладовые здоровья. Для лечебных целей рекомендовали ее сок, который хорошо утоляет жажду, улучшает аппетит, активизирует деятельность кишечника, обладает потогонным действием. Последние исследования обнаружили в ягодах смородины красной кумарины и фурукумарины, а также вещества, обладающие болеутоляющим, противоопухолевым и другими лечебными свойствами (Молодежникова, Рождественская, Сотник, 1991; Решетникова, Семчинская, 1993).

Фармакологические свойства смородины черной и красной широко применялись в древней и современной медицине. При этом используются корни, ветви, кора ветвей, почки, листья, свежие плоды и сок (Соколов, Замотаев, 1990; Ширко, Ярошевич, 1991).

В ряде районов России, где смородина черная выращивается как промышленная культура, ее плоды являются ценным сырьем для пищевой промышленности. Смородина черная широко применяется в свежем, замороженном, сушенном виде, а также для приготовления варенья, мармелада, пастилы, пата, начинок для конфет и пирогов, киселя, желе, компота, маринада, морса. Настой из почек на 50%-ном спирте используют в пищевой и ликеро-водочной промышленности для приготовления эссенции. Листья входят в суррогат чая, а также применяются для соления и при квашении. Это отличный медонос, который дает до 100 кг/га меда.

Плоды смородины красной также являются прекрасным сырьем для переработки на соки, желе, сиропы, мармелад, варенье, джем и др. Многие сорта, особенно светлоокрашенные, имеют десертный вкус ягод и используются в основном в свежем виде.

Установлено, что химический состав плодов смородины может значительно изменяться в зависимости от места возделывания и погодных условий вегетационного периода (Поволоцкая, 1940; Павлова, 1955; Франчук, 1961; Семенченко, 1968; Володина, 1972; Лазарева, 1972; Неронова, 1973 и др.).

Исследованиями установлено, что черная смородина относится к культурам, у которых витамина С синтезируется больше в прохладное лето. Содержание сахаров, наоборот повышается в годы с жарким сухим летом, наибольшему накоплению аскорбиновой кислоты способствуют минимальные температуры в июне во время созревания плодов.

По данным А. Г. Лазаревой (1972), количество сахарозы заметно увеличивается в плодах смородины черной, произрастающей в Краснодарском крае, если период созревания совпадает с обильным выпадением осадков, тогда как содержание моноз более стабильно. Наибольшему накоплению витамина С способствовали минимальные температуры во время созревания ягод. В последние годы коллекция смородины Майкопской опытной станции ВИР пополнилась новыми сортами. Одной из задач нашего исследования было определение основных показателей химического состава как новых сортов, так и поступивших в коллекцию ранее, но выделившихся по ряду ценных признаков.

Определения проводили в период массового созревания плодов. Совместно с сотрудниками лаборатории биохимии растений МОС ВИР по стандартным методикам (Ермаков, Арасимович и др., 1972) химический состав определяли по следующим параметрам: общее количество сухих веществ (СВ) - высушивали при 100°C до постоянного веса, сумму сахаров - по Бертрану, кислотность - титрованием децинормальным раствором щелочи, аскорбиновую кислоту (витамин С) - по Вигорову.

В изучение было включено 29 сортов смородины черной и 9 - смородины красной.

Анализ результатов позволил выявить существенные различия между сортами по содержанию сухих веществ, сахаров, кислот и витамина С (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав плодов смородины

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Сумма органических кислот, % (по яблочной кислоте)	Витамин С, мг/100г
Смородина черная				
Адыгейская черная	19,78	9,48	2,34	175,4
	17,41-21,25	9,02-10,04	1,54-2,86	158,7-206,9
Ажурная	19,8	8,43	2,07	165,32
	16,9-17,2	7,88-9,39	2,58-2,84	96,2-263,3
Багира	18,71	8,34	2,83	167,2
Боскопский великан (St.)	18,78	7,00	3,05	214,8
	18,44-19,13	6,48-7,52	2,94-3,17	176,8-252,8
Выставочная	20,25	8,08	3,07	150,6
	19,01-22,21	7,99-8,19	1,77-4,00	107,1-210,5
Голубка	20,21	7,94	3,08	246,9
Дачница	15,6	9,93	1,90	157,39
	15,49-16,0	9,42-10,40	1,77-2,03	100,0-224,8
Детская	21,96	9,31	2,8	134,5
	19,50-23,20	7,92-10,04	2,56-3,00	91,2-157,8
Зуша	16,74	8,97	2,73	156,75
	16,07-18,05	8,93-9,02	2,51-2,95	87,1-239,4
Кантата	21,97	10,64	3,32	212,1
	18,61-24,70	6,78-13,38	3,00-3,50	188,2-259,9
Катюша	15,72	6,60	3,12	152,9
Лакированная	20,92	8,64	3,21	236,0
	20,50-21,22	8,26-9,20	3,13-3,29	234,0-305,4
Лакомка	22,28	9,2	2,38	180,2
	21,46-23,71	8,63-9,77	1,79-3,26	135,0-222,9
Лентяй	17,6	9,98	2,50	199,5
Лия плодородная	19,93	8,41	2,85	202,3
	19,24-20,32	7,56-9,61	1,82-3,40	177,0-215,3
Майкопская черная	22,46	10,91	2,29	140,80
	21,65-23,50	9,62-12,07	1,52-3,00	111,6-185,9
Машенька	17,64	8,04	3,73	237,6

Окончание таблицы 1

Сорт	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Сумма органических кислот, % (по яблочной кислоте)	Витамин С, мг/100г
Неосыпающаяся	21,64	9,21	1,91	174,7
	19,98-20,70	7,43-10,16	1,10-2,39	139,9-212,9
Орловия	14,8	6,85	2,79	134,2
	14,2-15,4	6,13-7,57	2,68-2,90	79,5-188,9
Орловский вальс	14,9	7,43	2,77	151,43
	14,4-16,1	6,10-8,24	2,51-3,02	76,6-239,4
Орловская серенада	18,02	9,85	2,30	171,95
	16,8-19,3	9,07-10,74	2,28-2,32	101,6-268,7
Памяти Вавилова	19,16	8,54	3,21	253,0
Партизанка	18,71	8,11	3,28	224,3
	14,70-22,49	5,74-10,15	3,25-3,33	104,8-338,8
Сентябрьская Даниэля	22,14	7,83	3,04	200,0
	21,92-22,45	6,97-8,50	2,84-3,26	168,1-261,1
Пилот А. Мамкин	20,40	8,96	3,05	214,6
	19,20-21,85	8,04-10,40	2,56-3,58	152,0-262,1
Полтава-800	18,15	8,39	3,93	168,5
	17,63-18,68	8,04-8,75	3,75-4,11	125,8-211,2
Экзотика	16,7	8,07	2,76	153,89
	15,3-18,0	6,32-9,73	2,41-3,14	82,0-234,1
№77	15,8	9,18	2,83	185,0
	15,40-16,2	8,38-9,99	2,58-3,08	149,21-220,8
12-3-7	24,50	12,10	4,37	332,9
Смородина красная				
Английская белая	18,89	6,90	2,60	45,9
	17,44-19,59	5,64-8,10	2,28-2,92	34,2-59,7
С. Биберштейна	16,19	7,89	2,86	34,64
	15,58-16,8	5,94-9,84	2,25-3,47	27,29-42,0
Булонская красная	15,70	6,04	2,70	37,8
Версальская красная	17,18	5,65	2,07	46,9
	15,25-18,38	4,9-6,54	1,77-2,68	45,3-47,9
Голландская белая	16,78	6,37	2,11	42,67
	15,62-17,79	4,80-7,55	1,84-2,41	37,4-50,0
Йонкер ванн Тетс	14,7	5,15	1,94	94,15
	13,4-16,0	2,99-7,32	1,91-1,97	47,3-141,0
Красный крест (St.)	16,89	6,51	2,40	41,6
	16,09-17,86	6,50-8,52	2,0-2,82	29,81-61,2
Булонская белая	15,2	4,86	1,60	78,6
Рынок Лондона	17,20	5,06	2,25	32,5
	17,04-18,02	5,20-6,09	1,82-2,64	24,8-45,4

*) в числителе среднее арифметическое значение;
в знаменателе размах колебания показателей за годы изучения.

По количеству сухих экстрактивных веществ сорта смородины черной мало отличаются от сортов красной и белой.

Установлено, что в условиях Адыгеи ягоды смородины черной накапливают в среднем сухих веществ от 14,8 (Орловия, Орловский вальс) до 24,5%. Наибольшее их количество имеют сорта Детская (21,96%), Кантата (21,97), Лакомка (22,28), Майкопская черная (22,46),

неосыпающаяся (21,64), Сентябрьская Даниэля (21,14) и 12-3-7 (24,50%), а у стандартного сорта Боскопский великан – 18,78%.

В ягодах смородины красной содержание сухих веществ колеблется от 14,7 (Йонкер ванн Тетс) до 18,89% (Английская белая), тогда как у стандарта (Красный крест) их количество равно в среднем 16,89%.

Для сортов смородины красной уровень сахаров ниже, чем у черной. Так, содержание сахаров у смородины черной находится в пределах 6,6 (Катюша, Орловия) – 10,91% (Майкопская черная, Кантата, 12-3-7), а у красной - 3,98 (С. Варшевича) - 7,89 % (С. Биберштейна). В ягодах контрольных сортов Боскопский великан и Красный крест этот показатель составляет 7,0 и 6,51 % соответственно. Повышенной сахаристостью отличаются сорта смородины черной Адыгейская черная, Дачница, Детская, Лакомка, Лентяй, Не осыпающаяся, Орловская серенада и № 77 (9,18-9,98 %). Больше 6 % сахаров отмечено у смородины красной Английская белая, Булонская красная и Голландская белая.

Высоким содержанием сухих веществ и сахаров характеризуется Детская, Кантата, Лакомка, Майкопская черная, Неосыпающаяся, 12-3-7.

Все, без исключения, сорта черной, красной и белой смородины имеют ягоды с ясно выраженной кислотностью, и только у немногих сортов ягоды в полной спелости могут служить в качестве десерта.

Титруемая кислотность изучаемых образцов составила у смородины черной 1,90 (Дачница, Неосыпающаяся) - 4,37 % (12-3-7); у смородины красной - 1,60 (Булонская белая) - 2,98 % (С. Варшевича). Контрольные сорта накапливали в ягодах 3,05 % кислот (Боскопский великан) и 2,40 % (Красный крест). Небольшая кислотность (до 3,0 %) отмечена в ягодах сортов: Адыгейская черная, Ажурная, Багира, Детская, Зуша, Майкопская черная, Орлове Орловский вальс, Орловская серенада, Экзотика и № 77. Из красных смородин по этому признаку выделяется Йонкер ван Тете.

Наибольшая разница в химическом составе черной, красной и белой смородины определяется содержанием аскорбиновой кислоты, а также дубильных и красящих веществ. По данным ВИР (Бурмистров, 1972) смородина черная накапливает витамина С в 5 раз больше, а дубильных и красящих веществ в 10 раз больше, чем красная и белая смородина. Но по содержанию пектиновых веществ смородина красная и белая стоят в одном ряду с черной.

Содержание аскорбиновой кислоты в ягодах изучаемых сортов колеблется в широких пределах: у смородины черной - от 134,2 (Детская, Орловия) до 263,0 мг/100 г (Лакированная); у смородины красной - от 32,5 (Рынок Лондона) до 94,2 мг/100 г (Йонкер ванн Тетс). Более 200 мг/100 г витамина С содержат ягоды сортов смородины черной Боскопский великан (контроль), Голубка, Кантата, Лия плодородная, Машенька, памяти Вавилова, Сентябрьская Даниэля, Пилот А. Мамкин, 12-3-7. Смородина Булонская белая накапливает до 78,6 мг/100 г аскорбиновой кислоты. Уровень витамина С в ягодах контрольного сорта смородины черной находится в разные годы в пределах 176,8-252,8 мг/100 г, у смородины красной – 29,8-61,2 мг/100г.

По результатам проведенных исследований в качестве источников ценных признаков для селекции выделены сорта:

- с повышенным содержанием растворимых сухих веществ (21,6-24,5 %);
- смородина черная Детская, кантата, Лакомка, Майкопская черная, Неосыпающаяся, Сентябрьская Даниэля, 12-3-7 и смородина красная - Английская белая (18,9 %);
- с высоким содержанием сахаров - смородина черная Адыгейская черная, Дачница, Детская, Кантата, Лакомка, Лентяй, Майкопская черная, Неосыпающаяся, Орловская серенада, 12-3-7, № 77 (9,2-12,1 %), смородина красная – Английская белая, Булонская красная, Голландская белая, Красный крест (более 6,0%);
- с низким уровнем титрованных кислот (менее 2,0%) – Дачница, Неосыпающаяся, Йонкер ванн Тетс, Булонская белая;
- с повышенным содержанием витамина С (более 200 мг/100 г) - смородина черная Боскопский великан, Голубка, Кантата, Лакированная, Лия плодородная, Машенька, Памяти Вавилова, Партизанка, Сентябрьская Даниэля, Пилот А. Мамкин, 12-3-7. Из красных смородин по этому признаку выделен сорт Булонская белая (78,6 мг/100 г);
- сочетанием высокого содержания аскорбиновой кислоты и повышенной сахаристостью - смородина черная Кантата, 12-3-7.

Погодные условия Адыгеи значительно отражаются на показателях сахарокислотного индекса и уровне витамина С в ягодах смородины, особенно черной, что связано с сортовыми особенностями.

MORPHOLOGISCHEN UND ANATOMISCHEN MERKMALE WILDEN VERWANDTEN VON GETREIDE

Gudkova G.N.®

Russland

Die Zusammenfassung

Das Papier stellt Langzeitstudien von wilden Verwandten von Kulturpflanzen wachsen im Nordkaukasus. Angesichts anatomischen und morphologischen Struktur bröckelt Stangen Ohren von Roggen und Gerste, Stroh und Struktur der Kerne Körner des wilden Arten.

Die Schlüsselwörter: Unkraut in Typen, Stammzellen und Knollenfäule, Stamm Anatomie, Epiblast Stammzellen Knollenfäule chlennnik, Achsel-Gewebe embryonalen Wurzeln, Krampfadern und Leitbündel, epidermalen Gewebe.

Аннотация

В статье приводятся многолетние исследования дикорастущих сородичей хлебных злаков, произрастающих на Северном Кавказе. Дано анатомо-морфологическое строение рассыпающихся стержней колосьев ржи и ячменя, строение соломины и зародышей зерновки диких видов.

Ключевые слова: сорно-полевые виды, стержень колоса, анатомия стебля, эпибласт, членник стержня колоса, пазушная ткань, зародышевые корешки, сосудисто-проводящие пучки и жилки, гиподермальная ткань.

Сохранение в природных местообитаниях дикорастущих видов таких хлебных злаков, как пшеница, рожь, ячмень и овес, имеет огромное значение для человечества, в частности, для решения целого ряда проблем селекции. В настоящее время отдаленные эколого-географические внутривидовые скрещивания по ряду культур уже исчерпали возможности обновления используемой генплазмы. В родословной многих широко выращиваемых сортов содержатся одни и те же продуктивные сорта мировой селекции.

Привлечение в программы межвидовых скрещиваний дикорастущих видов затруднено тем, что наряду с ценными для человека признаками передаются такие нежелательные, как осыпаемость зерен или ломкость стержня колоса, грубость остей, плохая выполненность зерна и другие. Для преодоления стерильности межвидовых гибридов были использованы полиплоидизация и выращивание гибридных зародышей на искусственных средах. При современных успехах геномной инженерии и получение трансгенных культур с помощью переноса чужеродных генов на хромосомы другого отдаленного организма возможность использования ценных признаков диких видов, несомненно, возрастает.

Необходимость привлечения в гибридизацию всего видового разнообразия, а также других близкородственных родов объясняется поиском новых источников исходного материала, ценного по морозостойкости и засухоустойчивости, высокому качеству зерна, выносливого к определенному уровню засоления или кислотности почвы. Результаты изучения морфолого-анатомических признаков дикорастущих видов выявляют причины ломкости их стержня, различия в строении зародыша, причину грубых остей и чешуй, прочности стебля.

Дикорастущие виды лучше сохраняются в высокогорных районах, а в равнинных существуют в качестве сорных растений, апофитных или антропофитных. И, конечно, они защищены от истребления в заказниках и заповедниках. Наибольшее число дикорастущих сородичей приурочено к первичному или вторичному центру происхождения культуры.

Выращиваемые на Северном Кавказе хлебные злаки относятся к различным трибам подсемейства Pooidae - настоящие злаки [1].

К трибе пшеницевых Triticeae относятся роды: Aegilops L., Hordeum L., Secale L., Triticum L.

В трибу мятликовых Poaeae входит род Avena L.

Род **Triticum** включает в себя четыре генома: А, В, G, и D. Собственно пшеничным является только первый, донорами трех других были диплоидные виды рода *Aegilops*. Донором генома D является *Ae. squarrosa*. Доноры других геномов В, G в природе не сохранились [2]. Тетра - и гексаплоидные пшеницы содержат модификации генома *Ae. speltoides*, который приурочен к центру формирования аллополиплоидов пшеницы.

Эгилопс цилиндрический – *Ae. cylindrica* Host встречается на сухих склонах и как сорное растение. В наших сборах имеются образцы, собранные на территории парка г. Майкопа.

Эгилопс оттопыренный – *Ae. squarrosa* L. приурочен к сухим склонам, найден в окрестностях Армавира.

По данным Цвелева Н.Н. повсеместно на Кавказе встречается эгилопс Тауша – *Ae. tauschii* Coss. [3]. По последним данным он является синонимом эгилопса оттопыренного. Зернов А.С. считает, что этот вид часто растет по обочинам дорог и на сухих каменистых склонах также, как и виды: Э. двухдьюймовый – *Ae. biunciales* Vis. и Э. трехдьюймовый – *Ae. triuncialis* L. [4].

Рожь посевная *Secale cereale* L. как культура самая зимостойкая среди хлебных злаков имеет значительные площади в северных районах нашей страны. В предгорной зоне ее сеют периодически на корм в смеси с викой. Искусственно получены тетраплоидные формы – автополиплоиды распространенных сортов.

Полиморфный вид *S. cereale* включает все формы культурной и сорно-полевой ржи с неломким и ломким стержнем колоса. В отличие от культурной ржи подвид *subsp. vavilovii* (Grossh.) Kobil. отличается рассыпающимся колосом, растет как сорняк возле обрабатываемых полей, вдоль дорог, засоряет посева пшеницы и ячменя. Рожь Вавилова распространена в восточной части Средиземноморской флористической области: на Кавказе и Закавказье [5], считается непосредственным предком подвида зерновой ржи, чему причиной были мутации с постепенным уменьшающейся ломкостью стержня колоса. Эти подвиды характеризуются перекрестным способом опыления. Для более легкого попадания пыльцы на рыльца пестиков необходимо не только расхождение цветковых чешуй из-за тургора тканей лодикул, но и относительное отклонение колосков друг от друга за счет набухания пазушной ткани, расположенной между члениками стержня (рис.1).

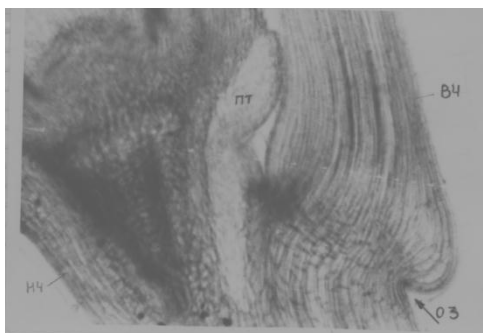


Рис. 1. Продольный срез через сочленение колоса *S. anatolicum* Boiss

Слева верхняя часть нижнего членика, а справа основание верхнего членика.

ПТ – пазушная ткань; ОЗ – отделительная зона

В Адыгее в диком виде произрастает на высокогорных лугах, многолетний вид ржи Куприянова - *S. kurgjanovii* Grossh., внесенный в Красную книгу Краснодарского края.

Однолетний вид дикой ржи – *S. silvestre* Host. приурочен к песчаным местам равнинной зоны (например, Тамани) [7]. Цвелев Н.Н. [8] рассматривает многолетний вид как подвид горной ржи – *S. montanum* Guss. Другим подвигом Западного Кавказа он приводит рожь анатолийскую – *S. anatolicum* Boiss.

По нашим данным, рожь дикорастущая отличается от однолетней культурной количеством механической ткани в наружной цветковой чешуе (рис.2) Наличие мощной гиподермальной ткани из толстостенных клеток придает чешуям особую прочность и объясняет трудность обмолота колосьев.

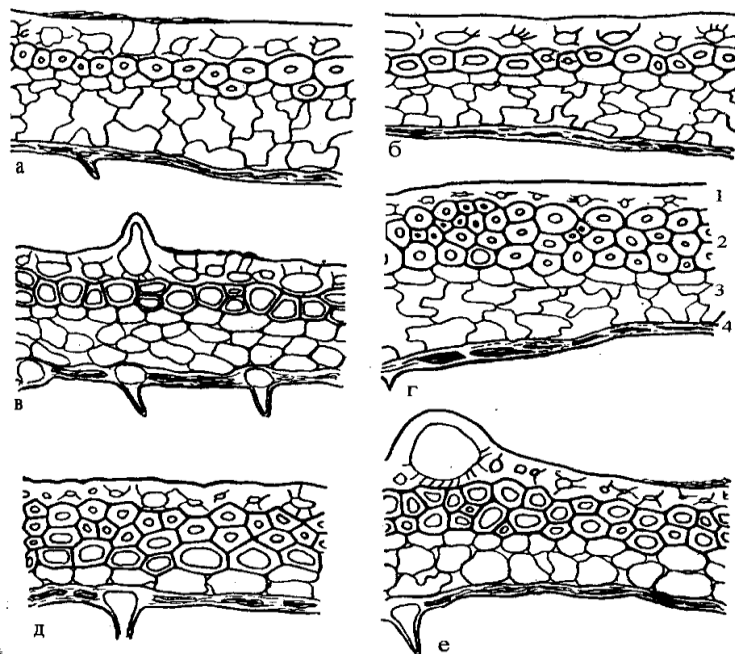


Рис. 2. Фрагменты поперечного среза нижней цветковой чешуи ржи между центральной и боковой жилками:

а – сорт Харьковская; б – сорт Вятка; в – сорнополевая рожь *S. ancestrale* Zhuk.; г - *S. silvestre* Host; д - *S. iranicum* Kobil. е - *S. anatolicum* (Boiss.) Tzwel. 1 – наружная эпидерма; 2 – гиподерма; 3 – паренхима; 4 – внутренняя эпидерма

Дикорастущие виды отличаются, прежде всего, размером зерновки. Крупнозерные формы отбирались еще древними земледельцами, так как отвеивание с помощью ветра приводило к тому, что мелкое зерно диких форм в дальнейшем не попадало в посев на обработанное поле. Благодаря более крупным семенам в популяциях накапливались растения с прямостоячей формой куста и прочной соломиной.

Ячмень принадлежит к древнейшим культурам на планете. Издавна ячмень был спутником человека и прошел длительный путь своего развития от примитивных форм до современных сортов. По современной классификации род *Hordeum* L. делится на два подрода: *Hordeum* – ячмень, куда относят все разнообразие культурного ячменя и сорнополевого крупносемянного вида *H. spontaneum* C.Koch, и подрод *Hordeastrum* (Doell) Rouy, объединяющий все мелкосемянные виды – ячменные травы [5].

H. spontaneum C.Koch наиболее изучен среди других дикорастущих и сорнополевых видов, так как многими авторами рассматривался в качестве предка двурядного культурного ячменя. Современные двурядные и многорядные формы *H. spontaneum* представляют собой результат длительной эволюции в качестве сорнополевого растения в посевах хлебных злаков, возможно, и спонтанного скрещивания с культурными формами.

Согласно С.А. Невскому виды рода *Hordeum* произошли в пределах древнего Средиземноморья. Под влиянием прогрессирующей ксеротермизации климата многие мезофильные виды превратились в настоящих эфемеров. Некоторые из них стали рудеральными сорняками [6].

В настоящее время выделяют три генцентра формирования дикорастущих видов ячменя: Старосветский (Передняя и Средняя Азия, Средиземноморье), Американско-Сибирский (Северная Америка, Восточная Сибирь и Дальний Восток РФ) и Южно-Американский.

Особый интерес для селекции представляет вид *H. spontaneum*, так как все его формы легко скрещиваются с культурными и дают плодовитое потомство. В мировой коллекции ячменя ВНИИР имеется большое разнообразие форм, особенно, из Азербайджана и Дагестана.

В зародыше зрелой зерновки имеется 2-3 зародышевых корешка, эпибласт отсутствует. Строение зародыша *H. spontaneum* такое же как и у культурного (рис.3а,б).

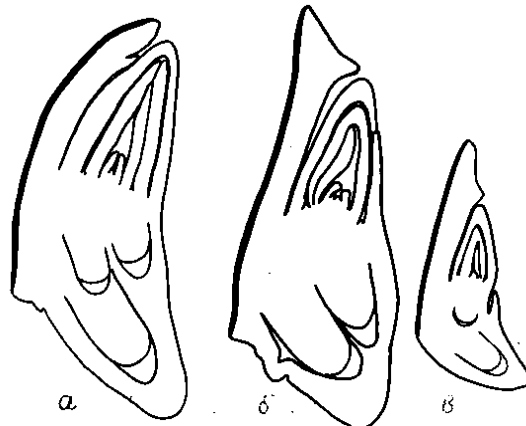


Рис. 3. Схема продольных срезов зародышей:

а – сорт Beta Ketsoras, б - *H. spontaneum*, в – *H. bulbosum*

Эпибласт только у мелкосемянного вида.

Строение зародыша зерновок мелкосемянных видов принципиально отличается наличием эпибласта и образованием только одного главного зародышевого корешка (рис.3 в). Проведенное нами изучение за прорастанием зерновок видов подрода *Hordeastrum* выявило увеличение размеров эпибласта по мере набухания семян (рис. 4). Очевидно, наличие эпибласта является приспособительным признаком для сохранения меристем зародыша, так как зерновки мелкосемянных видов в природе прорастают на поверхности почвы. На 10-12 день площадь эпибласта увеличивается в 3-5 раз, и он прикрывает почечку наподобие «влажной ладошки» [7].

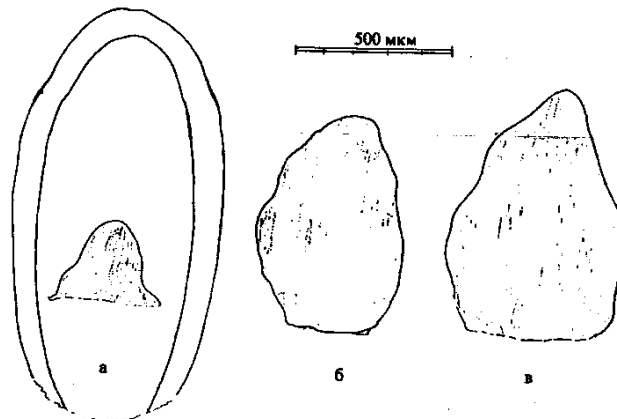


Рис. 4. Изменение размеров эпибласта в период прорастания зерновок *H. leporinum* Link.:

а – в сухой зерновке б – в наклюнувшейся, на 5 день и в – на 10 день прорастивания

В отдельную секцию среди мелкосемянных видов выделен ячмень луковичный *H. bulbosum* L., который имеет клубневидные утолщения нижних междоузлий стебля. В них

откладываются запасные питательные вещества, используемые на следующий год боковыми почками возобновления. Соломина имеет очень толстую стенку, пронизанную значительным количеством сосудисто-проводящих пучков, расположенных в 7...4 круга, в отличие от 3...2 кругов культурных форм (рис.5). Представители этого вида встречаются в сухих местообитаниях, на пастбищах.

Повсеместно (вдоль трасс, на газонах в городах) на Кавказе встречаются сорнячающие виды: *H. murinum* L.- ячмень мышиный, *H. marinum* Huds. – ячмень приморский и *H. geniculatum* All. – ячмень коленчатый.

В городах используют как декоративное растение американский вид *H. jubatum* L. – ячмень гривастый.

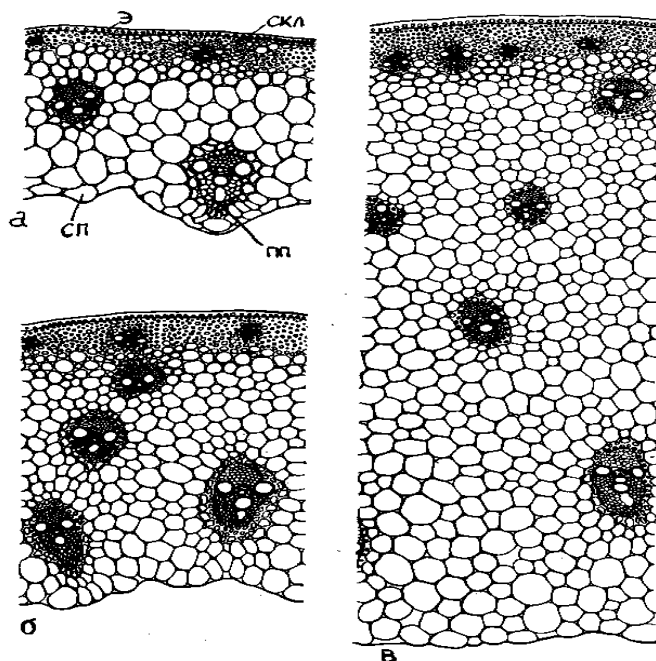


Рис. 5. Фрагменты поперечных срезов второго снизу междоузлия стеблей культурного ячменя и луковичного:

а – сорт *Vigdis* (Норвегия), б – *H. bulbosum* (Грузия), в – *H. bulbosum* (Узбекистан).

Обозначения: э – эпидерма, скл – склеренхимное кольцо, пп – проводящие пучки, сп – сердцевинная паренхима

Особенностью колоса перечисленных сорных ячменей является наличие между члениками стержня так называемой «пазушной» ткани значительных размеров (рис. 6). Она состоит из тонкостенных паренхимных клеток и при высыхании колоса в первую очередь сжимается, подтягивая членики в одну плоскость. При этом зона мелких клеток в месте перехода одного членика в другой разрывается, и членики отходят друг от друга. Сохранить колос целым в гербарии не удается, независимо от времени его гербаризации - в период колошения или спелости.

Овес – это самая древняя культура на Руси. Культурный овес был специализированным сорняком полбы, и в северных районах возделывания этой пшеницы полностью вытеснял ее. Факты засорения полбы овсами до сих пор встречаются в Иране. В Закавказье нередко овес засорял посевы пшеницы и ячменя. Н.И. Вавилов считал бесспорным полифилитическое происхождение овса как культуры [8].

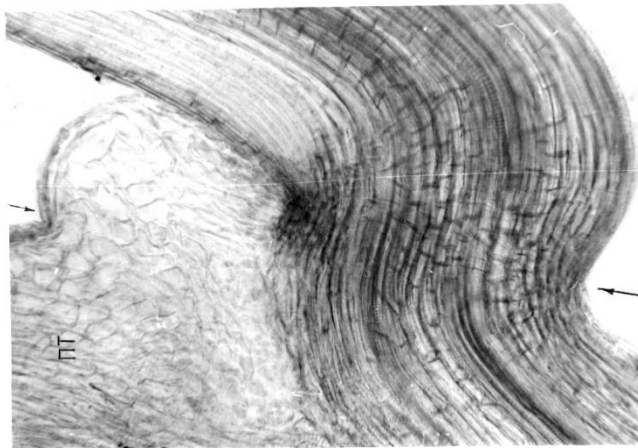


Рис.6 Пазушная ткань между члениками стержня ячменя *H.murinum L.*
Стрелками показана плоскость слома стержня (она проходит
через пазушную ткань и мелкоклетную зону в основании верхнего членика)

К культурным овсам относят четыре вида различной пloidности: диплоидный *A. strigosa* Schreb., тетраплоидный *A. abyssinica* Hochst и гексаплоидные *A. sativa* L. *A. byzantina* C. Koch.

Дикорастущие виды, широко привлекаемые в скрещивания, - *A. sterilis* L., *A. barbata* Pott., *A. magna* Murphy et Terr. *A. fatua* L. *A. vaviloviana* Mordv [9].

Все овсы на Северо-Западном Кавказе являются заносными из Средиземноморья [7] Повсеместно на Кавказе встречается овес бесплодный - - *A. sterilis*, овес пустой - *A. fatua* L. [8] Последний еще называют овсюгом, он сорничает на полях пшеницы и ячменя в Адыгее. Его пленчатые зерновки с подковками осыпаются задолго до уборки хлебов.

И.С. Косенко приводит в качестве сорного растения овес южный - *A. ludoviciana* Dur [10].

Среди дикорастущих видов много высокобелковых форм. Особым показателем качества зерна овса является содержание масла и его жирнокислотный состав. Содержание олеиновой кислоты определяет сроки хранения масла. Наибольшим содержанием олеиновой кислоты характеризуются гексаплоидные виды: *A. fatua*, *A. ludoviciana*; тетраплоидные - *A. barbata*, *A. vaviloviana*, *A. magna* [4].

Литература

- [1] Цвелев, Н.Н. Система злаков (Poaceae) и их эволюция. Л.: Наука, 1987. – 75 с.
- [2] Гончаров, Н. П., Головнина, К.А., Килиан Б., Кондратенко, Е.Я. Филогения пшениц. Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. – Тезисы докладов 11 Вавиловской международной конференции.- СПб.: ВИР, 2007.-с.13-15.
- [3] Цвелев, Н.Н. Злаки. Л.: Наука, 1976. - 788 с.
- [4] Флора Северо-Западного Кавказа. /А.С. Зернов. М.: Товарищество научных изданий КМК.2006. – 664 с.
- [5] Культурная флора СССР. . т. II, ч. 1. Рожь. / В.Д. Кобылянский, А.Е. Корзун, А.Г. Катерова и др. – Л.: «Агропроиздат», Ленингр. отд-ние, 1989. - 368 с.
- [6] Культурная флора СССР. т. II, ч. 2. Ячмень. / М.В. Лукьянова, А.Я. Трофимовская, Г.Н. Гудкова и др. – Л.: «Агропроиздат», Ленингр. отд-ние, 1990. - 421 с.
- [7] Гудкова Г.Н. Анатомио-морфологические особенности *Hordeum Z.*, *Secale Z.*, *Triticum Z.* применительно к проблемам селекции. – Дисс. на соиск. уч. ст. докт. биол. н. – СПб. – 1999. – 190 с.
- [8] Лоскутов, И. Г., Кобылянский, В.Д., Ковалева, О.Н. - Итоги и перспективы исследований мировой коллекции овса, ржи и ячменя. Тр. по прикл. бот., ген. и сел, т.164. СПб.: ООО «Копи-Р».2007. – с. 80 – 100.
- [9] Лоскутов, И.Г. Современная система рода *Avena L.* - Тр. по прикл. бот., ген. и сел, т.162. Генетические ресурсы ржи, ячменя и овса. СПб.: ВИР, 2006. с. 84-97.
- [10] Определитель высших растений С-З. Кавказа и Предкавказья. /С.И.Косенко. М.: Колос, 1970. – 614 с.

PHOSPHORUS NUTRITION, PHOTOSYNTHESIS AND PRODUCTIVITY OF SUGAR BEET AND WINTER WHEAT UNDER THE INFLUENCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

Gulaeva A.B.¹, Kuryata V.G.², Bogdan M.M.³, Gulaev B.I.⁴©

¹ Institute of Plant Physiology and Genetics of National Academy of Sciences of Ukraine
^{2,3,4} Vinnitsa State Pedagogical University named after Mikhailo Kotsyubynsky

Ukraine

Abstract

The article focuses on phosphorus nutrition, its regulation, as well as the physiological characteristics of the reaction of sugar beet and winter wheat on the phosphorus stress. The paper describes the results of the optimization of phosphorus nutrition of these plants biologically active substances, by acting on its different units: improving accessibility in the soil, the optimization of the vegetative and productive organs of plants, extension of the growing season leaf.

Keywords: phosphorus, photosynthesis, respiration, sugar beet, winter wheat, biologically active substances, productivity.

Аннотация

Статья посвящена вопросу фосфорного питания, его регуляции, а так же физиологическим особенностям реакции растений сахарной свеклы и озимой пшеницы на фосфорный стресс. В статье описываются результаты оптимизации фосфорного питания этих растений биологически активными веществами, путём воздействия на различные его звенья: улучшения доступности в ризосферной части почвы, оптимизация соотношения вегетативных и продуктивных органов растений, удлинение срока вегетации листьев.

Ключевые слова: фосфор, фотосинтез, дыхание, сахарная свекла, озимая пшеница, биологически активные вещества, продуктивность.

Проблема фосфорного питания растений обусловлена труднодоступностью этого элемента. Известно, что растение усваивает около 20% фосфора из удобрений, а его потери в севооборотах сельскохозяйственных культур намного превышают потери азота при отсутствии альтернативных источников восстановления запасов фосфора в почве, а также ограниченности запасов фосфорных удобрений [1]. Играя существенную роль в метаболизме, фосфорные соединения важны в процессах роста растений и фиксации CO₂ [3]. В процессе эволюции развилась способность ферментов участвовать в метаболизме главным образом фосфорилированных производных многих соединений [2]. Это особенно касается промежуточных этапов метаболизма при фотосинтезе [1]. Однако физиологические особенности связи между газообменом и фосфорным питанием требуют более детального изучения. Отображение тесной связи фосфора с энергетическими процессами в клетке целесообразно проследить на растениях различных морфогенетических типов, таких как сахарная свекла и озимая пшеница для обобщения физиологических особенностей фосфорного питания этих культур, что также существенно отличаются по типу запасающих органов. Чрезвычайно важным с прикладной точки зрения является исследование применения биологически активных веществ как средства оптимизации фосфорного питания в связи с продуктивностью культурных растений, а именно сахарной свеклы и озимой пшеницы.

Материалы и методы.

Исследования проводили в 2002 - 2012 годах, при выращивании растений в лабораторных, вегетационных и полевых опытах. Объектом исследований были растения сахарной свеклы гибрида Украинский ЧС-70 и озимой мягкой пшеницы сортов Смуглянка,

Хуторянка, Фаворитка. Растения выращивали в сосудах на 11 кг почвы при влажности почвы 60% от полной влагоёмкости. Использовали оподзоленную и песчаную почву с содержанием фосфора в нем 0,05 - 0,12%. В опытах с сахарной свеклой при набивке сосудов в почву добавляли смесь ВНИС с варьированием доз фосфора: контроль: норма фосфора (2,3 мМ), варианты: 0,2 нормы фосфора (0,5 мМ) и 0,5 нормы фосфора (1,1 мМ). Элементный состав образцов определялся физико-химическим методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии и ионной хроматографии. Для анализа использовали атомно-абсорбционный спектрофотометр Сатурн-1 и ионный хроматограф 881 Compact IC pro - Anion - MCS (Metrohm, Швейцария). Интенсивность углекислотного газообмена измеряли в контролируемых условиях на установке с помощью инфракрасного газоанализатора ГИАМ-5, переработанного по дифференциальной схеме.

Предпосевную обработку семян, замачиванием перед посевом делали 2%-м р-ром Альбобактерина (штамм микроорганизмов *Achromobacter album* 1122). Обработку растений сахарной свеклы проводили водным раствором хлормекватхлорида (ХМХ) дозой 0,10 мл/м² при наличии на растении 14-16 листьев и его смесью с эстероном (э) (этилгексилловый эфир 2,4-Д, в концентрации 0,001 и 0,0015%). Контроль - вода. Обработку растений озимой пшеницы водным раствором фунгицида амистар экстра 280 SC в дозе 0,75 л/га проводили в фазе кущения, выхода в трубку, колошения-цветения и молочной спелости. Содержание хлорофилла определяли по методу Арнона. Сахаристость корнеплодов определяли по Х.Н. Починку. Статистическую обработку результатов делали по Б.А. Доспехову [4].

Влияние дефицита фосфорного питания на фотосинтетический аппарат, газообмен CO₂ и продуктивность сахарной свеклы и озимой пшеницы.

Нашими исследованиями установлено, что вследствие фосфорного дефицита снижается хозяйственная эффективность растений сахарной свеклы, что характеризуется увеличением в ботве содержания азота (13%), магния (7%), марганца (10%) при двукратном уменьшении калия, кальция (41%) и цинка (18%), а в корнеплоде уменьшение содержания фосфора (22%), азота (35%), калия (15%), железа (26 %), меди (67%) и увеличения кальция (40%), марганца (10%). Недостаточное обеспечение фосфорным питанием растений сахарной свеклы в условиях его дефицита (0,5 н.) приводит к нарушению донорно-акцепторных отношений вследствие недостаточного энергообеспечения донорной функции листа и оттока ассимилятов, вызывая угнетение интенсивности фотосинтеза растений сахарной свеклы на 44%, обусловленное существенным ростом показателей сопротивления диффузии мезофилла CO₂, которое увеличилось на 114% (таблица 5). Также наблюдалось снижение интенсивности темнового дыхания на 24% и увеличение дыхательных затрат на формирование урожая. Морфологическими изменениями были: уменьшение площади листовой поверхности, утолщение листьев, увеличение массы черешков и увеличение отношения массы ботвы к корнеплоду у растений сахарной свеклы. Снижение поглощения элементов питания и фотоассимиляции CO₂ привело к уменьшению продуктивности растений сахарной свеклы: массы корнеплодов, - на 7%, сахаристости - на 18% и выхода сахара с 1 корнеплода на 21% (таблица 1). Растения озимой пшеницы в условиях дефицита фосфора (0,05 г/кг Р почвы) содержали меньше фосфора в сухом веществе корней (в 3,7 раз), листьев (3,4 раз) и стеблей (в 2,1 раз), хотя его содержание в колосе снижался менее значительно - на 10%, благодаря более существенной ремобилизации фосфора. Содержание азота в этих условиях более значительно снижалось в стеблях (в 1,8 раз), повышалось в листьях (9%) за счёт снижения оттока ассимилятов из листа.

Таблица 1

Продуктивность сахарной свеклы Украинская ЧС-70 в условиях фосфорного дефицита

Показатели	1 н. Р (контроль)	0,5 н. Р
Площадь листьев, дм ²	30,7±1,5	26,3±1,3
Удельная масса листьев, г/дм ²	0,37±0,01	0,46±0,02
Масса корнеплода, г	276,0±13,8	259,0±12,9
Сахаристость, %	17,0±0,8	14,4±0,7
Выход сахара из корнеплода, г	46,9±2,3	37,3±1,8
Отношение масс: ботва/корнеплод	0,62±0,03	0,66±0,03

Зерновая продуктивность в этих условиях снижалась на 10% - с 32,7 до 29,4 г зерна/сосуд. Благодаря существенному значению фосфора в энергетическом метаболизме растений, его дефицит в почве (P_{18}) подавлял интенсивность фотосинтеза листьев озимой пшеницы сорта Хуторянка на 37% при снижении темнового дыхания на 15% и росте фотодыхания, что способствовало росту части дыхательных затрат в газообмене CO_2 . Пятикратное снижение дозы фосфора способствовало повышению содержания хлорофиллов *a* и *b*, и его снижение на варианте без фосфора (P_0) при увеличении доли хл. *b* в пигментном составе листьев (таблица 2).

Таблица 2

Влияние фосфорного дефицита на фотосинтетический аппарат, газообмен CO_2 озимой пшеницы сорта Хуторянка

Показатели		1 н. Р (P_{90}), контроль	0,2 н. Р (P_{18})	- Р (P_0)
Углекислотный газообмен, мг $CO_2/(дм^2 \cdot час)$	Фотосинтез	17,5±0,8	12,8±0,6	-
	Фотодыхание (ДФ)	2,0±0,1	2,3±0,1	-
	Темновое дыхание (ДТ)	2,0±0,1	1,7±0,1	-
ДФ/Ф		0,11±0,01	0,18±0,01	-
ДТ/Ф		0,11±0,01	0,13±0,01	-
Транспирация, г $H_2O/(дм^2 \cdot год)$		1,66±0,08	1,13±0,05	-
Содержание пигментов, мг/г	Хлорофилл <i>a</i>	0,83±0,05	1,12±0,06	0,75±0,04
	Хлорофилл <i>b</i>	0,21±0,01	0,26±0,01	0,19±0,09
	Хлорофилл <i>a+b</i>	1,08±0,05	1,38±0,07	0,94±0,05

Условия фосфорного дефицита, вызывая нарушения донорно-акцепторных связей, приводили к морфологическим изменениям растений озимой пшеницы: снижению высоты и количеству стеблей, длины и количества колосков в колосе, массы зерен в колосе, числа зерен и зерновой продуктивности. Также, в условиях дефицита фосфора более значительно снижалась сухая масса соломы, чем корней. При этом увеличивалось соотношение активной площади корневой системы к общей. Зерновая продуктивность растений озимой пшеницы в условиях пятикратного уменьшения фосфора (P_{18}) снижалась на 45,5%. На варианте же без фосфора (P_0) урожай зерна был незначительным, боковые колоски отсутствовали, зерна были щуплые или вовсе несформированными (таблица 3).

Таблица 3

Действие фосфорного дефицита на морфологические показатели и зерновую продуктивность озимой пшеницы сорта Хуторянка

Вариант	Масса зёрен, г/колос		Количество зёрен в главном колосе, шт	Отношение площади поверхности корневой системы общая/рабочая	Отношение сухих масс (г): корни/солома	Зерновая продуктивность, г/сосуд
	Главный	Боковой				
1 н. Р	0,75±0,03	0,43±0,02	24,4±1,2	34,20±1,7	0,54±0,01	13,2±0,7
0,2 н. Р	0,47±0,01	0,18±0,004	16,5±1,0	1,70±0,09	0,59±0,01	7,2±0,4
- Р	0,033±0,001	-	1,1±0,1	1,53±0,08	0,81±0,03	0,38±0,02

Следовательно, условия фосфорного питания благодаря ключевой роли в энергетическом метаболизме растений существенно влияют на поглощение элементов питания, морфогенез листового аппарата и корней, фотосинтез и дыхание, содержание пигментов, отток ассимилятов в запасующих органах и продуктивность растений сахарной свеклы и озимой пшеницы. Его дефицит способствует снижению поглощения основных элементов питания культурными растениями, подавлению интенсивности фотосинтеза, темнового дыхания, приводя к

торможению оттока ассимилятов к запасующим органам и увеличению дыхательных затрат на формирование урожая.

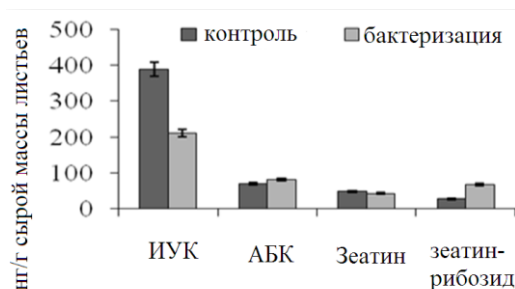
Анатомо-морфологические изменения в этих условиях: уменьшение площади листовой поверхности, ее утолщение и увеличение массы ботвы по отношению к корнеплоду у растений сахарной свеклы, а у растений озимой пшеницы увеличение массы корневой системы по отношению к побегам, площади активной поверхности корней и накоплению ассимилятов в листьях.

Оптимизация фосфорного питания растений сахарной свеклы и озимой пшеницы биологически активными веществами в условиях его дефицита.

Следующим этапом нашей работы было исследование влияния обработки биологически активных веществ на газообмен и продуктивность сахарной свеклы и озимой пшеницы в условиях дефицита фосфорного питания. Основой оптимизации фосфорного питания биологически активными веществами была идея воздействия на различные его звенья: 1) улучшение обеспечения фосфором растений сахарной свеклы и озимой пшеницы в ризосферной части почвы, благодаря влиянию на его микробиологическую активность, препаратом Альбобактерин, который содержит штаммы микроорганизмов, участвующих в трансформации фосфорсодержащих соединений почвы и удобрений в доступные для питания растений формы [5] 2) оптимизация соотношения массы вегетативных и продуктивных (запасующих) органов части растений сахарной свеклы с помощью регулятора роста ретардантного действия хлормекватхлоридом [4,6] и его смеси с эстероном, 3) регуляция фосфорного питания благодаря продлению срока вегетации растений озимой пшеницы при действии триазолов и стробилуринов фунгицидного действия (амистар экстра 280 SC) [7].

Бактеризация семян сахарной свеклы препаратом Альбобактерин в условиях дефицита фосфора способствовала улучшению обеспечения растений сахарной свеклы азотом и фосфором, что привело к увеличению площади листьев на 23,4%, содержания в них хлорофиллов *a* и *b*, повышению интенсивности фотосинтеза на 24,8%, благодаря значительному снижению сопротивления CO_2 мезофилла (на 40%). При повышении фото- и темнового дыхания (на 25% и 57% соответственно), повышалась так же доля темнового дыхания в газообмене CO_2 . Бактеризация семян в условиях фосфорного дефицита улучшала продуктивность: рост массы корнеплодов на 30,2%, их сахаристости (на 0,7 абс.), благодаря чему расчетный сбора сахара с 1-го корнеплода увеличился на 35,8%.

Установлено, что предпосевная бактеризация семян озимой пшеницы сорта Хуторянка привела к изменению фитогормонального статуса растений озимой пшеницы осенью: уменьшение содержания ИУК и увеличению АБК и зеатин-рибозида содержание, которого в листьях выросло на 45% по отношению к контрольным растениям (рис. 1).



*Рис. 1. Влияние предпосевной бактеризации семян фосфатмобилизирующими микроорганизмами *Achromobacter albit* штамм 1122 (препарат Альбобактерин) на содержание фитогормонов ИУК, АБК, зеатина и зеатин-рибозида в листьях озимой пшеницы сорта Хуторянка осенью (фаза кущение)*

В этих условиях, улучшилось усвоение растениями азота и фосфора, чему способствовало значительное улучшение микробиологической активности почвы, повышению содержания в ней ассоциативных азотфиксаторов практически в 2 раза и более (таблица 4).

Таблица 4

Воздействие предпосевной бактеризации семян фосфатмобилизирующими микроорганизмами *Achromobacter album* штамм 1122 на содержание ассоциативных азотфиксаторов в почве

Вариант	Количество микроорганизмов КОЕ на грамм абсолютно сухой почвы ($n \cdot 10^7$ кл/г)	% к контролю
Фаза развития: колошение		
контроль	34,35±2,67	-
бактеризация	85,44±3,56	247,7

Улучшенное обеспечение растениями озимой пшеницы основными элементами питания способствовало увеличению содержания хлорофилла *a* и *b*, существенному повышению интенсивности фотосинтеза, снижению дыхательных затрат на формирование урожая, т.е. в этих условиях снижалось соотношение фотодыхание/фотосинтез и повышалась интенсивность транспирации, что свидетельствует о лучшем развитии корневой системы. При бактеризации зерновая продуктивность озимой пшеницы сорта Хуторянка повысилась на 10-14%, и увеличилось содержание белка в зерне - (на 0,7%).

Применение обработки хлормекватхлорида и его смеси с эстероном (ХМХ+э) в фазе 14-16-ти листьев способствовало улучшению усвоения основных элементов питания растениями сахарной свеклы: калия, кальция, азота. Обработка ретардантом ХМХ +э, благодаря ограничению расходов ассимилятов на рост ботвы в условиях дефицита фосфорного питания (0,5 н.) приводила к уменьшению площади листьев на 55% при увеличении содержания хлорофиллов, особенно *b* (на 35%), повышению интенсивности фотосинтеза на 34% за счет снижения сопротивления диффузии CO_2 . В этих условиях наблюдалось так же уменьшение дыхательных расходов (фотодыхание снижалось на 14% и темновое дыхание на 45,5%) (таблица 5). Обработка растений ХМХ + э в период образования 14-16 листьев снижает отношение масс ботва/корнеплод как в условиях нормального обеспечения фосфором, так и в условиях его дефицита, что свидетельствует о перераспределении ассимилятов в пользу роста массы корнеплода и повышения показателя хозяйственной эффективности урожая. Благодаря этому, обработка ретардантами способствовала увеличению сахаристости корнеплодов (на 2,5%) и выхода сахара из корнеплода на 20,2%.

Таблица 5

Влияние обработки ретардантом хлормекватхлорид и его смеси с эстероном на фотосинтетический аппарат и углекислотный газообмен CO_2 листьев сахарной свеклы Украинский ЧС 70

Показатели		Контроль, 1н. Р	0,5 н. Р	0,5 н. Р + обработка (ХМХ+э)
Углекислотный газообмен, мг $CO_2/(дм^2 \cdot час)$	Фотосинтез, Ф	22,1±1,1	11,9±0,5	15,9±0,2
	Фотодыхание, Дф	5,0±0,1	4,9±0,1	4,3±0,2
	Темновое дыхание, Дт	6,3±0,3	4,8±0,2	3,3±0,1
Диффузионное сопротивление, с/см	листьевое г	4,7±0,2	5,5±0,2	5,1±0,2
	мезофильное г	4,3±0,4	9,2±0,7	7,0±0,6
Площадь листьев, $дм^2$		30,7±1,5	26,3±1,3	17,0±0,9
Содержание пигментов, мг/г	Хлорофилл <i>a</i>	0,83±0,04	0,81±0,04	0,83±0,04
	Хлорофилл <i>b</i>	0,26±0,01	0,28±0,01	0,38±0,01
	<i>a/b</i>	3,2±0,1	2,9±0,1	2,2±0,1

Обработка смесью триазолов и стробилуринов фунгицидного действия (препарат амистар экстра 280 SC) растений озимой пшеницы оказало положительное влияние на качественный состав зерна по содержанию азота и фосфора. В результате применения фунгицида содержание фосфора в зерне увеличилось в 1,5 раза при снижении его содержания в соломе с 0,37% до 0,16%, содержание же азота в зерне повысилось на 8% (рис. 2).

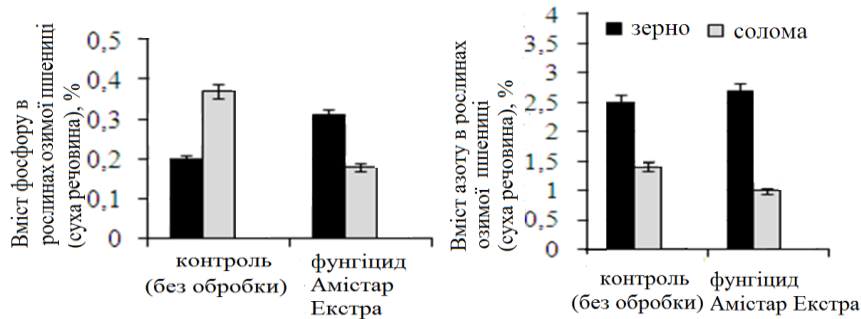


Рис. 2. Действие обработки препаратом амистар экстра 280 SC на содержание фосфора и азота в сухом веществе растений озимой пшеницы

Исследование влияния обработки фунгицидом амистар экстра 280 SC на газообмен CO₂ и продуктивность растений озимой пшеницы сорта Смуглянка показало, что обработка фунгицидом при полной P₉₀ и половинной дозе фосфора P₄₅ приводила к повышению интенсивности фотосинтеза на 11,3%, и 40% соответственно, при одновременном снижении интенсивности фотодыхания и темнового дыхания и повышение интенсивности транспирации на 48% (таблица 6).

Таблица 6

Воздействие обработки фунгицидом амистар экстра на интенсивность газообмена CO₂ флаговых листьев растений озимой пшеницы сорта Смуглянка

Показатели	Варианты			
	Контроль N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀	N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + амистар экстра	N ₉₀ P ₄₅ K ₉₀ + амистар экстра
Фотосинтез, Ф	28,4±0,4	20,0±0,9	31,6±1,4	28,0±0,4
Фотодыхание, Дф	5,6±0,2	4,4±0,2	5,0±0,3	4,0±0,2
Темновое дыхание, Дт	2,0±0,1	1,8±0,1	1,8±0,1	1,6±0,08
Транспирация	1,93±0,1	1,77±0,1	2,85±0,1	2,62±0,1
Дф/Ф	0,2±0,001	0,22±0,01	0,16±0,01	0,14±0,01
Дт/Ф	0,07±0,004	0,09±0,005	0,06±0,003	0,06±0,003

Установлено также, что обработка фунгицидом при половинной дозе фосфора в почве способствовала повышению содержания белка в зерне на 1,5%, улучшению структурных показателей урожая, повышение зерновой продуктивности [7].

Таким образом, негативные последствия дефицита фосфора в результате труднодоступности, отсутствия альтернативных источников его пополнения и ограниченности запасов на продуктивность культурных растений можно снизить, используя биологически активные вещества, для оптимизации фосфорного питания культурных растений: улучшая микробиологическую активность почвы штаммами фосфатмобилизирующих бактерий, используя вещества с ретардантной антигиббереллиновой активностью, способствуя продлению срока вегетации растений озимой пшеницы при действии триазолов и стробилуринов фунгицидного действия (амистар экстра 280 SC).

Литература

[1] Гуляев Б.И. Фосфор как энергетическая основа процессов фотосинтеза, роста и развития растений / Б.И. Гуляев, В.Ф. Патыка // Агроекол. журн. — 2004. — № 2. — С. 3—9.
 [2] Фосфор в окружающей среде / Э. Гриффит, А. Битон, Дж. Спелсер, Д. Митчелл. — М.: Мир, 1977. — 218 с.

- [3] Гуляев Б.И. Фотосинтез и продуктивность растений: проблемы, достижения, перспективы исследований / Б.И. Гуляев // Физиология и биохимия культ. растений. — 1996. — 28, № 1—2. — С. 15—35.
- [4] Гуляева А.Б. Оптимизация фосфорного питания растений сахарной свеклы: исследование физиологических особенностей оптимизации фосфорного питания сахарной свеклы с применением регуляторов роста. — Saarbrücken, Deutschland/ Германия: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. — 220 p.
- [5] Патица В.П. Пошук мікроорганізмів для поліпшення фосфорного живлення кукурудзи / В.П. Патица, Л.М. Токмакова // Бюлетень Інституту сільськогосподарської мікробіології. — 2000.— № 6. — С. 56—57.
- [6] Кур'ята В.Г. Фізіолого-біохімічні механізми дії ретардантів і етиленпродуцентів на рослини ягідних культур / В.Г. Кур'ята: автореф. дис. ... д-ра біол. наук. — К., 1999. — 48 с.
- [7] Гуляева Г.Б. Вплив обробки озимої пшениці фунгіцидом амістар екстра за різних рівнів фосфорного живлення на фотосинтез і продуктивність / Гуляева Г.Б., Гуляев Б.І. // Физиология и биохимия культ. растений. — 2012. — 44, № 6(260). — С. 503—507.

STABILITÄT DER CHINESISCHEN BIRNEN GEGENÜBER ABIOTISCHEN UND BIOTISCHEN STRESSFAKTOREN IM NORDKAVKASUS

Kagazezheva A.A.©

Bundesland Educational Institution of Higher Professional Education
Maikop State Technological University

Russland

Die Zusammenfassung

Die Studie präsentiert die Ergebnisse einer langjährigen Studie der chinesischen Birnensorten Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Böden und klimatischen Bedingungen der Nord-West-Kaukasus. Die Studien zeigten die meisten dürreresistenten und hitzebeständigen Sorten von chinesischen Birnen.

Die Schlüsselwörter: birne, vielfalt, beständigkeit gegen hitze, dürrre, welken blätter, wasser-regime, wassergehalt der blätter.

Аннотация

В статье приводятся результаты многолетнего изучения адаптивности сортов китайской груши к различным почвенно-климатическим условиям Северо-Западного Кавказа. В результате исследований, выявлены наиболее засухоустойчивые и жаростойкие сорта китайских груш.

Ключевые слова: груша, сорт, жаростойкость, засухоустойчивость, завядание листьев, водный режим, оводненность листьев.

Вода – одно из основных условий жизнедеятельности растений. Вода входит составной частью во все органы плодовых и ростовых образований, участвует в создании органического вещества (в процессе фотосинтеза). В воде растворяются минеральные соли, и вместе с ней через корни поступает в растения.

Вода поддерживает в тканях растений необходимый тургор, регулирует тепловое состояние растений, участвует в процессе построения и жизнедеятельности клеток всего растения [3].

Недостаток воды в тканях растений создается, когда расход воды при транспирации превышает ее поступление. Водный дефицит может возникнуть в жаркую солнечную погоду к середине дня, при этом увеличивается сосущая сила листьев, что активизирует поступление воды

из почвы. Растения регулируют уровень водного дефицита, меняя отверстие устьиц. Обычно при завядании листьев водный дефицит их восстанавливается в вечерние и ночные часы (временное завядание). Глубокое завядание наблюдается при отсутствии в почве доступной для растения воды. Это завядание чаще всего приводит растения к гибели.

При обезвоживании у растений, не приспособленных к засухе, значительно усиливается интенсивность дыхания (возможно, из-за большого количества субстратов дыхания – сахаров), а затем постепенно снижается. У засухоустойчивых растений в этих условиях существенных изменений дыхания не наблюдается или отмечается небольшое усиление.

В условиях водного дефицита быстро тормозятся клеточное деление и особенно растяжение, что приводит к формированию мелких клеток. Вследствие этого задерживается рост самого растения, особенно листьев и стеблей. Рост корней в начале засухи даже ускоряется и снижается лишь при длительном недостатке воды в почве.

Таким образом, недостаток влаги вызывает значительные и постепенно усиливающиеся изменения большинства физиологических процессов у растений, в том числе растений яблони.

Во время засухи наряду с обезвоживанием происходит перегрев растений. При действии высоких температур (35°C и выше) наблюдаются два типа изменения вязкости цитоплазмы: чаще увеличение, реже снижение. Возрастание вязкости цитоплазмы замедляет ее движение, но процесс обратим даже при 5-минутном воздействии температуры 51°C, высокая температура увеличивает концентрацию клеточного сока и проницаемость клеток для мочевины, глицерина, эозина и других соединений. В результате экзосмоса веществ, растворенных в клеточном соке, постепенно снижается осмотическое давление. Однако при температурах выше 35°C вновь отмечается рост осмотического давления из-за усиления гидролиза крахмала и увеличения содержания моносахаров. При этом потеря свойства полупроницаемости тонопласта (оцениваемая по выходу антоциана) вызывается лишь кратковременным действием очень высоких температур (57-64°C).

Процесс фотосинтеза более чувствителен к действию высоких температур, чем дыхание. Гидролиз полимеров, в частности белков, ускоряющийся при водном дефиците, значительно активируется при высокотемпературном стрессе. Распад белков идет с образованием аммиака, который может оказывать отравляющее действие на клетки у неустойчивых к перегреву растений. У жаростойких растений наблюдается увеличение содержания органических кислот, связывающих избыточный аммиак. Еще одним способом защиты от перегрева может служить усиленная транспирация, обеспечиваемая мощной корневой системой. В других случаях (суккуленты) жаростойкость определяется высокой вязкостью цитоплазмы и повышенным содержанием прочно связанной воды. При действии высоких температур в клетках растений индуцируется синтез стрессовых белков (белков теплового шока) [2].

Для сравнения между сортами изучение засухоустойчивости физиологическими методами лучше проводить в периоды наибольшей напряженности стрессовых факторов, в засушливые и особенно жаркие периоды, в период с окончания роста побегов до начала старения листьев. Это следует сделать в июле - начале августа. В более поздний период обычно температура воздуха снижается, влажность воздуха повышается, что наряду со старением листа вносит нежелательные коррективы в результаты наблюдений.

Познание физиологии водного обмена и засухоустойчивости растений имеет важное значение, особенно в нашей стране с её континентальным климатом и частыми засухами в ряде районов, с неравномерным сезонным распределением осадков. В большинстве своем исследования по водному обмену и засухоустойчивости проводились на травянистых растениях. В последние годы стали шире и глубже развиваться исследования по водному режиму и засухоустойчивости плодовых растений [3].

Вопрос засухоустойчивости восточно-азиатских сортов груши имеет большое практическое значение для садоводства Северного Кавказа. Не изученность данной проблемы явилась причиной наших исследований.

Исследования проводили в период созревания плодов. Сравнительную оценку устойчивости сортов восточно-азиатской груши к обезвоживанию проводили лабораторным методом, основанным на искусственном завядании листьев. Состояние водного режима листьев мы определяли в различные по погодным условиям годы, анализируя следующие параметры: общую оводненность, водный дефицит листьев, водоудерживающую способность (потерю воды листьями в процентах от исходного содержания в навеске через 2,4,6 часов завядания в термостате) при температуре 40-42°C. Данная температура характерна для региона в жаркие дни [1].

Пробы листьев отбирали в утренние часы (8-9 ч) с юго-восточной стороны дерева, со средней части кроны с примерно равных по развитию однолетних побегов (7-9-й лист, считая от основания).

Результаты представлены в таблицах 1, 2. По количеству осадков и температуре воздуха 2011 год характеризовался как оптимальный для роста и развития растений груши.

Июнь, июль, август были жаркими с неравномерным выпадением осадков. Если в июне выпало 70% от нормы, то в августе – 236%.

Таблица 1

Водный режим сортов груши, МОС ВИР (15.08.2011г.)

Образец	Общая вода, %	Водный дефицит, %	Потери воды в % от исходного содержания в навеске через		
			2 часа	4 часа	6 часов
Восточная золотистая	55,53	7,69	79,4	82,2	-
Деканка новая	55,69	3,04	40,0	60,2	74,4
Дружба	51,86	4,19	35,3	56,8	71,1
Китайская № 13	57,52	2,32	63,8	80,9	-
Китайская № 7	58,76	3,31	32,1	48,0	62,3
Киффер (st)	52,63	9,25	74,1	86,9	-
Пиктав	57,15	6,41	28,5	52,6	73,2
Поли	54,64	11,7	38,0	42,2	54,1
Сули	60,67	4,43	27,1	40,6	69,3
Шинсуи	59,04	4,64	34,9	36,4	71,4
Этоули	50,96	6,0	27,9	44,0	65,4
НСР ₀₅	0,28	0,19	-	-	-

Оводненность листьев варьировала от 50,96 (Дружба) до 60,67 (Сули). Кроме сорта Сули высокой оводненностью листьев отличились образцы Шинсуи, Китайская №7, Деканка новая, Восточная золотистая.

На основе однофакторного дисперсионного анализа содержания общей воды в листьях растений сортов груши мы установили, что доля вкладов общего варьирования (все экологические факторы) в содержание общей воды составляет 50,07%. Это значительный вклад общего варьирования в содержание общей воды в листьях. Доля вклада повторений опыта в содержание общей воды составляет 0,14%. Это очень слабый вклад, который показывает, что при сортоиспытании груши не следует закладывать опыты с большим количеством повторений, достаточно трех, которые бы полно характеризовали всю репрезентативную выборку. Доля вклада вариантов (генотипов) в содержание общей воды в листьях сортов груши составляет 49,79%. Это значительный вклад генотипов, который характеризует всю генотипическую изменчивость сортов по изучаемому признаку.

У исследованных образцов водный дефицит листьев был различен и в 1999 году варьировал от 2,32 (Китайская №13) до 11,7% (Поли). Низким дефицитом воды отличались листья образцов Деканка новая (3,04%), Китайская №7 (3,31), Дружба (4,19), Сули (4,43), Шинсуи (4,64%).

Выявлены сортовые различия и по степени водоудерживающей способности листьев.

Через 2 часа завядания листья таких сортов как Восточная золотистая, Китайская №13 и стандартного сорта Киффер потеряли 64-79% воды от общей оводненности. Из изученных образцов высокая водоудерживающая способность отмечена в этот год у сортов Поли, Китайская №7, Сули и Этоули, которые потеряли за 6 часа обезвоживания 40,6-48,0%.

Следует отметить, что при искусственном обезвоживании через 6 часов водоотдача составляла у образцов Деканка новая 74,4%, Пиктав 73,2%.

Следовательно, сравнительно высокой водоудерживающей способностью листьев характеризовались образцы, которые теряли меньшее количество воды: Поли (54,1%), Китайская №7 (62,3%), Этоули (65,4%), Сули (69,3%).

В целом 2012 год отмечен как умеренно теплый и влажный. Однако, июль и август были жаркими. Абсолютный максимум июля пришелся на третью декаду месяца и составил +39,5°C, а на поверхности почвы температура доходила до +65,6°C. Осадков выпало в два раза меньше нормы. Максимальная температура августа была +35°C, но осадков выпало близко к норме. На этот период приходилось фаза роста и созревания плодов большинства сортов груши.

В наших опытах показатели водного режима листьев в 2012 году (табл. 2) отличались от данных 2011 года (табл. 1).

Из таблицы 2 видно, что оводненность листьев составила 47,37 (Деканкановая) – 61,92% (Пинли). Водный дефицит по сортам составил от 5,35 (Пинли) до 34,00% (Деканкановая). Низкий водный дефицит был у образцов Киффер (st) –5,77%, Пинли –5,35, Пиктав – 6,55, Сули –9,33 %.

Таблица 2

Характеристика сортов груши по водному режиму, МОС ВИР (12.08.2012г.)

Сорт	Общая вода, %	Водный дефицит, %	Потери воды в % от исходного содержания в навеске через:	
			4 часов	6 часов
Байли	54,41	14,19	48,50	79,08
Восточная золотистая	54,38	28,57	47,66	72,66
Деканка новая	47,37	34,00	70,56	88,54
Дружба	52,68	14,86	46,10	76,28
Китайская № 13	51,17	12,58	70,25	89,06
Китайская № 7	53,92	23,86	70,43	92,94
Киффер (st)	48,73	5,77	52,30	83,76
Минюэли	54,02	9,80	24,00	42,32
Песчаная х Бере Арданпон	52,01	19,42	36,94	66,90
Пиктав	56,08	6,55	73,84	87,12
Пинли	61,92	5,35	25,14	45,60
Поли	47,85	17,87	47,95	81,80
Сули	53,01	9,33	41,68	71,19
Уайбацзыли	56,59	19,0	29,32	63,40
Фоцзянсили	54,37	13,44	26,71	55,74
Шинсуи	51,16	21,83	32,44	60,64
Этоули	51,94	10,55	42,48	72,17
НСР ₀₅	0,28	0,19	-	-

За 6 часов завядания самое большое количество воды теряет образец Китайская №7, (92,94%). Такие сорта как Шинсуи, Песчаная х Бере Арданпон, Сули, Восточная золотистая теряли меньше воды (60,64-72,66%). Самые наименьшие потери воды наблюдались у листьев образцов Минюэли (45,6%), Пинли (45,6), Фоцзянсили (55,74 %).

Таким образом, наши исследования показали, что после жаркого и засушливого периода 2012 года образцы Шинсуи, Минюэли, Пинли, Фоцзянсили имеют более стабильный водообмен по сравнению с другими сортами. Это позволяет считать их наиболее устойчивыми к условиям воздушной засухи.

Мы провели однофакторный дисперсионный анализ изучения водного дефицита сортов груши. Результаты анализа показывают, что доля вклада общего варьирования в значение водного дефицита сортов груши составляет 50,01%. Из этих данных можно сделать вывод, что все экологические факторы (температура воздуха, сила ветра, влажность почвы, относительная влажность воздуха и другие) значительно влияют на изменчивость водного дефицита. Доля вклада повторений составляет 0,05%. Доля вклада сортов (генотипов) или вариантов опыта составляет 49,94%. Мы считаем, что генотипы сортов груши обладают значительной изменчивостью значения водного дефицита. Здесь проявляется индивидуальная реакция сорта на сложившиеся климатические условия.

Мы определили коэффициенты прямолинейной фактической корреляции между следующими признаками: содержанием общей воды, водным дефицитом, потерей воды в навеске листьев через 4 и 6 часов. Между содержанием общей воды и другими признаками установлены средние и отрицательные корреляции ($r = \text{от } -0,39 \text{ до } -0,53$). С увеличением общей воды в листьях уменьшаются: водный дефицит, потери воды в навеске листьев через 4 и 6 часов. Водный дефицит средне и положительно коррелирует с потерей воды в навеске листьев через 4 и 6 часов. Коэффициенты корреляции варьируют (от 0,27 до 0,31). Это значит, что с возрастанием водного дефицита возрастают потери воды в навесках листьев через 4 и 6 часов.

Количество потерянной воды в навеске листьев через 4 часа высоко и положительно коррелирует с ее потерями в листьях через 6 часов. Коэффициент корреляции r равен 0,93. Это значит, с увеличением потери воды в навеске листьев через 4 часа, возрастают потери и через 6 часов. Коэффициент детерминации (квадрат коэффициента корреляции) равен 0,86. Это значит, что в 86% случаев потери воды в навесках листьев контролируются генотипом сортов и только в 14% случаев они детерминированы условиями среды.

Летняя засуха в Адыгее и на Кубани часто сопровождается воздействием на растения высоких температур воздуха, суховеями.

В период созревания плодов мы провели оценку жаростойкости листьев у некоторых образцов. Оценку проводили в лабораторных условиях, образцы выдерживали в термостате при температуре +42°C. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Жаростойкость листьев в период интенсивного роста плодов, МОСВИР (15.08.2011 г.)

Образец	% побуревшей поверхности листьев через:	
	4 часа	6 часов
Восточная золотистая	88,7	100,0
Деканка новая	73,0	100,0
Дружба	9,3	64,0
Китайская №13	95,0	100,0
Киффер (st)	30,0	100,0
Китайская №7	2,7	9,3
Пиктав	12,2	81,3
Сули	0,0	20,0
Шинсуи	21,2	54,0

После 4-х часового воздействия высокой температуры наблюдали не только подсыхание, но и побурение листовой пластинки. Степень повреждения (процент побурения) у разных сортов была различной. У контрольного сорта Киффер было повреждено до 30 % тканей листа. Повышенную жаростойкость выявили у образцов Китайская № 7 (2,7%), Дружба (9,3%), Пиктав (12,2%), Шинсуи (21,2%).

Без повреждений оказались листья образца Сули. За этот же период времени (4 часа) под воздействием высокой температуры листья образцов Деканкановая, Восточная золотистая, Китайская № 13 практически полностью побурели (73,0; 88,7 и 95,0%, соответственно).

Через 6 часов воздействия температурного шока наиболее устойчивыми были листья образцов Сули (20,0%) и особенно Китайская № 7 (9,3%). Листья сортов Шинсуи и Дружба повреждались от 54,0 до 64,0 %. Листья остальных сортов побурели полностью.

Таким образом, из полученных результатов следует, что наиболее жаростойкими являются сорта Китайская №7 и Сули.

Выводы:

1. Образцы Минюэли, Пинли, Фоцзянсили в условиях обезвоживания имеют более стабильный водообмен. Это позволяет считать их наиболее устойчивыми в условиях засухи.

2. Повышенную жаростойкость выявили у образцов Китайская № 7 и Сули. Сорта Дружба, Пиктав – среднеустойчивы.

Литература

- [1] Генкель П.А. Методические указания по диагностике засухоустойчивости культурных растений. – М.: Колос, 1968. – 24 с.
 [2] Гудковский В.А. Окислительный стресс плодовых культур //Научные основы устойчивого садоводства в России. – Мичуринск, 1999. – С. 3-23.
 [3] Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых растений. – Кишинев: Штиница, 1975. – 215 с.

CHANGES IN THE CONDITION OF SYSTEM OF THE HEMOSTASIS IN RATS AT THE END OF DAYS AFTER SINGLE UNDERCOOLING

Lycheva N.A.^{1,2}, Shakhmatov I.I.^{1,2}, Kiselyov V.I.^{1,2}, Vdovin V.M.^{1,2}, Kharkova K.S.¹©

¹ Altai State Medical University

² Altai Branch of the Institute of Physiology, Siberian Section of Russian Academy of Medical Sciences, Barnaul

Russia

Abstract

The results of studying dynamics of the indicators reflecting condition of the system of hemostasis in a day after single cold influence, corresponding to an average hypothermia are given in the article [1]. The obtained data testify that in 24 hours from the moment of thermal influence the expressed shift of haemostatic potential was registered. Substantial increase of aggregation activity of platelets, and also the expressed hyper coagulation with emergence in blood-groove of markers of thrombinemia was observed.

Keywords: hypothermia, hemostasis, formed elements.

Аннотация

В статье приводятся результаты изучения динамики показателей, отражающих состояние системы гемостаза через сутки после однократного холодого воздействия, соответствующего средней гипотермии [1]. Полученные данные свидетельствуют о том, что через 24 часа с момента термического воздействия регистрировалось выраженное смещение гемостатического потенциала. Наблюдалось значительное повышение агрегационной активности тромбоцитов, а также выраженная гиперкоагуляция с появлением в кровотоке маркеров тромбинемии.

Ключевые слова: гипотермия, гемостаз, форменные элементы крови.

Введение

Воздействие низких температур на организм приводит к функциональным и морфологическим изменениям в тканях. Установлено, что выраженность и направленность патологических реакций напрямую зависит от длительности, интенсивности и способа охлаждения организма [2]. Известно, что ответная реакция организма на местное гипотермическое воздействие носит фазный характер, при этом наиболее тяжелым периодом является ранний реактивный период, соответствующий 48 часам после получения холодого травмы [3]. Ведущим механизмом развития сосудистых катастроф является системное нарушение микроциркуляции, протекающее с существенными сдвигами в системе гемостаза [4].

Цель работы

Изучить состояние системы гемостаза и периферической крови через сутки после общего переохлаждения.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнены на 23 лабораторных крысах линии Wistar. Все животные были одного пола и имели сопоставимый вес.

Однократная воздушная гипотермия моделировалась путем помещения животных, находящихся в индивидуальных клетках, в морозильную камеру при температуре воздуха -15 °С [5]. Животные находились в камере до достижения ректальной температуры +30 °С. Измерение ректальной температуры осуществлялось через каждые 2 часа. Время экспозиции было индивидуальным и в среднем составляло 6 часов ± 3 часа.

Животные были поделены на 2 группы. Обе группы подвергались однократному гипотермическому воздействию.

Забор крови у животных первой группы осуществлялся сразу после охлаждения, а у животных второй группы - через 24 часа после окончания воздействия, в течение которых

животные находились при комнатной температуре и имели свободный доступ к еде и пище. Кровь для исследования в объеме 5 мл получали путем забора из печеночного синуса в полистироловый шприц с широкой иглой, содержащий 0,11 М (3,8 %) раствора цитрата натрия (соотношение крови и цитрата 9:1). У всех животных исследовались показатели тромбоцитарного и коагуляционного гемостаза, а также антикоагулянтная и фибринолитическая активность плазмы с помощью наборов фирмы «Технология-Стандарт» (Россия). Анализ показателей периферической крови производился при помощи гематологического анализатора «Drew-3» (США). Число десквамированных ЦЭК (циркулирующие эндотелиальные клетки) подсчитывали по методике J. Hladovec (1977) в модификации Н.Н. Петрищева (2001) с применением фазово-контрастной микроскопии [6].

Сравнение полученных результатов осуществляли путем вычисления средних значений и ошибки среднего ($M \pm m$). Статистический анализ выполнен с использованием непараметрических методов (U-критерий Манна-Уитни) на персональном компьютере с использованием пакета прикладных статистических программ Statistica 6.0 (StatSoft, США). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные в ходе эксперимента данные представлены в таблице.

Таблица

Динамика показателей гемостаза и периферической крови опытных животных после общего переохлаждения

Параметр	1 группа	2 группа	p
ЦЭК, 10^4 /л	19,1 ± 1,3	12,8 ± 0,7	p < 0,05
Параметр	1 группа	2 группа	p
Количество эритроцитов, 10^{12} /л	6,2 ± 0,05	5,3 ± 0,2	p < 0,05
Гематокрит, %	29,1 ± 0,2	25,6 ± 1,14	p < 0,05
Количество лейкоцитов, 10^9 /л	3,76 ± 0,3	7,64 ± 0,4	p < 0,05
Количество тромбоцитов, 10^9 /л	624,7 ± 21,3	422,6 ± 15,7	p < 0,01
Агрегация, %	2,1 ± 0,4	45,6 ± 5,4	p < 0,005
Силиконовое время, с	210,9 ± 8,7	245,5 ± 14,2	p > 0,05
АПТВ (Активированное парциальное тромбопластиновое время), с	14,9 ± 0,5	17,7 ± 0,6	p > 0,05
Протромбиновое время, с	23,3 ± 0,6	22,7 ± 0,7	p > 0,05
Тромбиновое время, с	55,1 ± 3,5	38,5 ± 3,2	p < 0,05
Эхитоксовое время, с	25,6 ± 1,7	21,1 ± 0,8	p < 0,05
РФМК (растворимые фибрин-мономерные комплексы), мг/ 100 мл	3,7 ± 0,4	26,6 ± 1,4	p < 0,005
Фибриноген, г/л	1,5 ± 0,1	4,2 ± 0,1	p < 0,05
ВПФМ (время полимеризации фибрин-мономера), у.е.	2,4 ± 0,1	1,3 ± 0,04	p < 0,05
Антитромбин III, %	96,2 ± 2,0	92,6 ± 5,0	p > 0,05
Эуглобулиновый фибринолиз, мин	443,6 ± 43,4	1060 ± 11,8	p < 0,05

Из представленных в таблице данных видно, что через сутки в крови животных, подвергшихся однократному холодовому воздействию, количество циркулирующих эндотелиальных клеток снижалось на 67 % (p < 0,05). По всей видимости, в течение суток с момента восстановления температуры тела при поражениях холодом ещё не происходило запуска ангиогенеза, кроме того, известно, что в эти сроки происходит синтез провоспалительных цитокинов и запускается процесс ограничения участка тканевого некроза [7].

Кроме того, по истечении суток отмечено снижение как количества эритроцитов, так и гематокритного показателя на 15 % и 12 % соответственно (p < 0,05). Данные изменения, по-видимому, наблюдаются по причине развития гемолитических процессов, происшедших на протяжении суток после окончания воздействия. По-видимому, повреждение мембран эритроцитов происходит при восстановлении температуры тела, а также при выраженных вазоконстрикторных реакциях, наблюдаемых при холодовом поражении [2,4].

Особого внимания в развитии нарушений микроциркуляции при общем или местном переохлаждении заслуживают лимфоцитарно-тромбоцитарные взаимоотношения и агрегационная активность тромбоцитов [8]. Нами обнаружено снижение количества тромбоцитов на 67 % ($p < 0,01$), а также выраженное (в 22 раза!) увеличение их агрегационной активности ($p < 0,005$). Кроме того, нами установлено увеличение в 2,3 раза количества лейкоцитов ($p < 0,05$). Рост количества лейкоцитов и повышение агрегационной способности тромбоцитов является необходимым условием для миграции лейкоцитов в поврежденный участок ткани [8, 9]. Снижение количества тромбоцитов можно объяснить их потреблением из кровотока [3,9], так как данные форменные элементы принимают непосредственное участие в репарации сосудистой стенки.

Со стороны коагуляционного гемостаза через сутки после воздействия были зарегистрированы разнонаправленные изменения. При этом начальные этапы свертывания как по внутреннему, так и по внешнему путям активации плазменного гемостаза к окончанию рассматриваемого периода не отличались от показателей первой группы.

В то же время, конечный этап свертывания по истечении суток существенно активировался, что проявлялось в укорочении показателей тромбинового и эхитоксового времен свертывания на 31% и 18% соответственно ($p < 0,05$). Более чем в 7 раз ($p < 0,005$) возрастал в плазме крови уровень растворимых фибрин-мономерных комплексов (РФМК), являющихся маркерами тромбинемии. Также через сутки в крови животных регистрировалось укорочение на 50 % времени самосборки фибрин-мономерных комплексов ($p < 0,05$). Совокупность описываемых изменений позволяет предположить наличие внутрисосудистого свертывания.

Зарегистрированное повышение количества фибриногена в 2,8 раза ($p < 0,05$) может быть объяснено усилением продукции фибриногена гепатоцитами в период восстановления функционального состояния организма [11], что «маскирует» потери фибриногена в ходе внутрисосудистого свертывания.

Противосвертывающая система за сутки после воздействия не изменяла своей активности. В то же время активность фибринолитической системы существенно (в 2 раза) снижалась ($p < 0,05$), что существенно отягощало патогенетическую значимость выявленной тромбинемии.

Таким образом, суммарная картина описываемых изменений наглядно демонстрирует формирование угрожающего для организма состояния, развивающегося через сутки после гипотермии, что проявляется в смещении гемостатического потенциала в сторону гиперкоагуляции и нарастании угрозы тромбообразования.

Литература

- [1] Алябьев Ф.В., Парфирьева А.М., Чесалов Н.П. Функционально-морфологические изменения сердца при гипотермии // Сибирский медицинский журнал. – 2008. – № 1. – С. – 68–71.
- [2] Голохваст К. С., Чайка В.В. Некоторые аспекты механизма влияния низких температур на человека и животных // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – № 2. – С. 486–489.
- [3] Шаповалов К.Г., Сизонко В.А. Холодовая травма как причина стойкого изменения состояния микроциркуляторного русла // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2009. – № 2. – С. – 28–31.
- [4] Шаповалов К.Г., Сизоненко В.А., Витковский Ю.А. Содержание ростовых факторов ангиогенеза у больных с холодовой травмой // Медицинская Иммунология. – 2008. – № 4-5. – С. – 483–485.
- [5] Ананьев В.В., Павлов Б.Н. Влияние холодовой адаптации на адренорецепторы // Здоровье. Медицинская экология. Наука. – 2009. – № 4-5. – С. 14–17.
- [6] Петрищев Н.Н., Беркович О.А. Диагностическая ценность определения десквамированных эндотелиоцитов в крови // Клиническая лабораторная диагностика. – 2001. – № 1. – С. 50–52.
- [7] Божедомов А.Ю. Маркеры повреждения эндотелия при термической травме различной степени тяжести // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 2. – С. – 27–30.
- [8] Михайличенко М.И., Шаповалов К.Г., Витковский Ю.А. Лимфоцитарно-тромбоцитарные взаимодействия у больных с холодовой травмой // Забайкальский медицинский вестник. – 2006. – № 2. – С. 19–21.
- [9] Кузник Б.И. Клеточные и молекулярные механизмы регуляции системы гемостаза в норме и патологии. Чита – 2010. – 826 с.
- [10] Ткаченко Е.Я., Ломакина С.В., Козырева Т.В. Роль ионов кальция в формировании холодозащитных реакций при различных температурных воздействиях // Бюллетень СО РАМН. – 2003. – № 3. – С. 121–126.
- [11] Александрова Л.А., Жлоба А.А., Субботина Т.Ф. Маевская Е.Г. Состояние процессов свободнорадикального окисления при активации внутрисосудистого свертывания и фибринолиза // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2012. – www.microcirculation.ru – оригинальные статьи.

MOSS OF BLOOD LINE POLYTRICHACEAE SCHWAEGR REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Nesterova S.G.¹, Pankiv I.G.²®

^{1,2} Al-Farabi Kazakh National University

Kazakhstan

Abstract

In the article Polytrichaceae Schwaegr mosses in Kazakhstan are considered. For the first time keys for definition of birth and the kinds in the territory of Kazakhstan are given. Kinds of blood line, features of habitat and place of gathering are described. Geographical elements and ecological groups of mosses are specified.

Keywords: mosses, habitat, distribution, number of chromosomes.

Аннотация

В статье рассмотрены мхи семейства *Polytrichaceae Schwaegr*. Казахстана. Впервые приведены ключи для определения родов и видов, встречающихся на территории Казахстана. Описаны виды семейства, особенности их местообитания и места сбора. Указаны географические элементы и экологические группы мхов.

Ключевые слова: мхи, местообитание, распространение, число хромосом.

Актуальность

Сегодня мохообразные все больше привлекают к себе внимание исследователей и ученых из разных областей науки: ботаники, геоботаники, химии, экологии, генетики, медицины и других. Возросший интерес к мохообразным обусловлен тем, что даже при первых локальных исследованиях они показали свою состоятельность и потенциал для дальнейших исследований, например, как биоиндикаторов, активных накопителей радионуклидов и тяжелых металлов, источников получения новых химических соединений ранее не известных науке и использование их в медицине, как ценный генетический материал и многое другое. Проводимые во всем мире исследования уже приносят свои первые результаты, которые не только указывают на содержание тех или иных веществ во мхах, но и какие именно виды мхов являются их наибольшими накопителями [1, 2]. В связи с чем, представляет особый интерес изучение распространения видов мхов и степени их концентрации по всему миру. Для большинства развитых и развивающихся стран этот вопрос уже решен. Однако для таких государств как, например, Республика Казахстан - он актуален и по сей день. Обладая огромной территорией (272,1 млн. гектар), разнообразием климатических условий и рельефа - Республика Казахстан представляет особый интерес в исследовании видового разнообразия мхов и характера их распространения [3]. В тоже время, мхи являются одной из наименее изученных групп растений в Казахстане. Они отсутствуют как систематическая группа даже в таком важном издании как - «Флора Казахстана» [4].

В связи со сложившейся ситуацией, исследования, проводимые в данной области, являются весьма актуальными для развития науки в Республике Казахстан.

Республика Казахстан расположена в центре континента Евразия и занимает девятое место в мире по площади — 2724,9 тыс. км². На востоке, севере и северо-западе Казахстан граничит с Россией, на юге — с Узбекистаном, Киргизией и Туркменистаном, а на юго-востоке — с Китаем. Граница Казахстана проходит по акватории Каспийского моря, затем по Приволжским степям, поднимается на север до южных отрогов Уральских гор, далее на восток вдоль Западно-Сибирской равнины до Алтая. На востоке граница проходит по хребтам Тарбагатай и Джунгарии, на юге — по горам Тянь-Шаня и Туранской низменности до Каспийского моря.

Рельеф местности Казахстана разнообразен, 58 % территории занимают пустыни и полупустыни, 10 % — горы. На севере республики преобладают степи и лесостепи.

Территория Казахстана находится очень далеко от океана и открыта для ветров с запада и севера. Из-за этого основными свойствами климата Казахстана являются его резкая континентальность и неравномерное распределение природных осадков.

Зима в Казахстане холодная и продолжительная на севере и умеренно мягкая на юге. Средняя температура января варьируется от -18°C на севере до -3°C на юге. Лето — сухое. На севере — тёплое, в центре — очень тёплое, на юге — жаркое. Атмосферные осадки незначительны, за исключением горных регионов [3].

В данной работе мы приводим список и описание представителей семейства *Polytrichaceae* Schwaegr., которое является одним из наиболее распространенных на исследованной территории.

Семейство *Polytrichaceae* Schwaegr.

Представители семейства это многолетние мхи, растущие дерновинками или группами. Стебель прямостоячий, часто высокий, простой или ветвящийся. Листья многорядные, сверху увеличивающиеся, в подавляющем большинстве случаев явственно влагалищные. Жилка сильная, часто очень широкая, на брюшной стороне с более или менее многочисленными продольными ассимиляционными пластиночками, строение которых (особенно конечных клеток пластиночек) имеет большое значение в систематике семейства. Клетки листовой пластинки паренхиматические, сравнительно мелкие. Клетки влагалища прямоугольные или линейные. Ножка более или менее длинная. Коробочка разнообразной формы, часто ребристая. Перистом простой, зубцы перистома более или менее языковидные, без поперечных перегородок, сидящие на основной перепонке. Колечко однорядное или отсутствует. Крышечка заостренная или клювовидная. Колпачок клубковидный, большей частью густо волосистый. Семейство содержит 19 родов и более 350 видов, распространенных по всему земному шару. Преобладают в холодных и умеренных областях [5, 6, 7]. На исследованных территориях отмечено 3 рода с 9 видами.

Ключ для определения родов:

- Листья поперечно волнистые, окаймленные, не влагалищные. Ассимиляционные пластиночки не многочисленные, обычно состоят из 4-6 рядов. Колпачок голый.....1. *Atrichum*.
- Листья не волнистые, без каймы, влагалищные. Ассимиляционные пластиночки многочисленные обычно состоит из 25-45 рядов. Колпачок густо волнистый.....2
- Коробочка гладкая, без устьиц. Листья с многочисленными краевыми зубцами или без них.....2. *Pogonatum*.
- Коробочка ребристая, с устьицами. Листья с одноклеточными краевыми зубцами или цельнокрайные.....3. *Polytrichum*.

Род *Atrichum* P. Beauv. - Атрихум

Однодомный или двудомный. Дерновинки рыхлые. Стебель до 3 см (сантиметров) высотой, большей частью простой. Листья более или менее ланцетные, часто сильно поперечно волнистые, на нижней стороне с зубчиками, расположенными в косых рядах или рассеяно, или гладкие, по краю окаймленные, зубчатые, часто с двойными зубчиками. Жилка довольно сильная, заканчивается в верхушке листа или перед нею, на спинке вверху зубчатая. Ассимиляционные пластиночки на брюшной стороне жилки в количестве 2-4(6), состоят из одинаковых клеток, расположенных чаще в 4-6 клеточных рядов. Клетки листовой пластинки округло-шестиугольные, гладкие, в основании прямоугольные, все довольно тонкостенные. Спорогонии одиночные или по несколько из одного перихеция. Ножка до 3 см длинны. Коробочка, слабо наклоненная до почти прямостоячей, обратнойцевидная до цилиндрической, без устьиц и без ребрышек. Колпачок голый и гладкий, лишь на верхушке слегка шероховатый. Диплоидные или полиплоидные виды. Основное число хромосом $n=7$; число хромосом $n = 7, 14, 21$.

Род охватывает около 30 видов, распространенных в холодных и умеренных областях земного шара. В Казахстане встречается -2 вида.

Коробочка наклоненная толстая, цилиндрическая. Спорогонии большей частью одиночные. Листья сильно волнистые.....1. *A. undulatum*.

Коробочка почти прямостоячая, узкоцилиндрическая. Спорогонии не одиночные, большей частью по 4-6 из одного перихеция. Листья слабо волнистые.....*A. haussknechtii*.

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv. (= *Polytrichum undulatum* Hedw.). - Атрихиум волнистый (рис. 1).

Однодомный, реже двудомный мох. Дерновинки зеленые, темно- или желто-зеленые, позже буроватые. Стебель 1-8 см высотой, простой, реже разветвленный, с явственным

центральный пучком. Листья внизу чешуевидные, кверху крупнее, прямо отстоящие, сухие - внутрь согнутые и скрученные, до 10 мм (миллиметров) длиной, и 1,75 мм шириной, линейно-ланцетные или узко языковидные, узко и остро заостренные или немного туповатые, сильно поперечно волнистые, на нижней поверхности с многими зубчиками в косых рядах, окаймленные, почти до основания грубо и остро зубчатые, с одиночными и двойными краевыми зубцами; кайма 1-3 рядная, большей частью 2-слойная. Жилка, оканчивающаяся в верхушке листа, вверху на нижней стороне грубо зубчатая, с развитыми обоими стереидными пучками. Ассимиляционные пластиночки (3-4, иногда 2, реже 5-6) из 2-3-клеточных рядов на верхней стороне жилки. Клетки пластинки листа в середине 18-40 мкм (микрометров), в основании - удлиненные до линейных, 1:2-3, с многими, точечными или удлиненными, кутикулярными папиллами на наружных стенках. Спорогонии одиночные. Ножка 2-4 см длиной. Коробочка наклоненная, слегка согнутая, около 4 мм длиной, и почти 1 мм толщиной, цилиндрическая, красно-бурая, ниже темно-бурая. Колпачок на верхушке шиповидно-шереховатый, иногда спускающийся на ножку, отпадающий раньше крышечки или вместе с ней. Споры 16-21 мкм в диаметре, желто-зеленые, почти гладкие. Диплоидный или полиплоидный вид, число хромосом 7, 14, 14-16, 20-22, 21.

Местообитание: на почве. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Казахстанский - Алтай: окрестности Рахмановского озера.

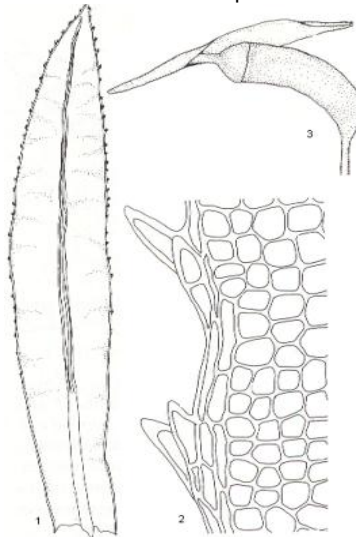


Рис. 1. *Atrichum undulatum*:

1 - лист, 2 - край листа, 3 - коробочка

Atrichum haussknechtii (Jur. et Milde) Fry (= *A. Undulatum* var. *haussknechtii* Frye) – Атрихиум Гаусскнехта.

Однодомный мох. Дерновинки рыхлые, темно-зеленые, позднее буроватые. Стебель до 3 см высоты, прямостоячий. Листья кверху увеличивающиеся, удлиненно-языковидно-ланцетные, 6-9 мм длиной. И около 1 мм шириной, поперечно волнистые сухие- курчавые, острые, узко окаймленные, по краю с простыми и двойными зубцами, идущими до середины листа или ниже, на нижней (спинной) стороне зубчатые, зубчики в косых или перпендикулярных к жилке рядах. Жилка сильная, перед верхушкой листа оканчивается, на спинной стороне папиллозная, вверху зубчатая, на срезе с двумя стереидными пучками. Ассимиляционные пластиночки в количестве 3-6 (наиболее часто 4), каждая состоит из 4-6 клеточных рядов (реже 3-7). Клетки округло-шестиугольные, несколько поперечно вытянутые, 17-25 мкм, слабо колленхиматические, в нижней части квадратные и прямоугольные. Ножка почти до 3 см длиной. Спорогонии по 2-6 из одного перецеция. Коробочка почти прямостоячая или слегка согнутая, узкоцилиндрическая, до 4 мм длиной. Крышечка с длинным клювиком. Споры до 15 мкм в диаметре, почти гладкие. Полиплоидный или диплоидный вид, число хромосом $n=7, 14, 21$.

Местообитание: на почве в лесном поясе. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Казахстанский -Алтай: окрестности Рахмановского озера.

2.2 Род *Pogonatum* J. Beauv. – Погонатум

Двудомные мхи. Дерновинки (или группы) рыхлые, сизовато - или темно-зеленые до почти черно-зеленых. Стебель прямостоячий, вильчато или пучковидно ветвящийся или простой, изредка до 8-10 см высоты. Листья прямо отстоящие, сухие – более или менее прилегающие, ланцетные или удлинненно - ланцетные, заостренные, по краю обычно с многочисленными зубцами. Жилка во влажной части узкая, выше более широкая, на спинке сверху зубчатая, реже гладкая, выступает в виде красновато-бурого острия. Ассимиляционные пластиночки многочисленные, конечные их клетки крупнее остальных, грубо папиллозные. Клетки листовой пластинки округло шести угольные, мелкие, толстостенные. Ножка до 5 см длиной. Коробочка прямостоячая или наклоненная, обычно правильная, не ребристая, без устьиц. Крышечка с прямым клювиком. Колпачок густо волосистый, покрывающий почти всю коробочку.

Род содержит более 150 видов, распространенных по всему земному шару, в Казахстане отмечено 2 вида.

Ключ для определения видов:

1. Стебель в основании с ризоидами, внизу черновато-красный и безлистный, выше большей частью рыхло облиственный.....1. *Pogonatum alpinum*

2. Стебель равномерно или к верхушке более или менее скученно облиственный.....2. *Pogonatum urnigerum*

1. *Pogonatum alpinum* Roehl.,(=*Polytrichum alpinum* Hedw.) *politrichastrum alpinum* - Погонатум альпийский (рис.2).

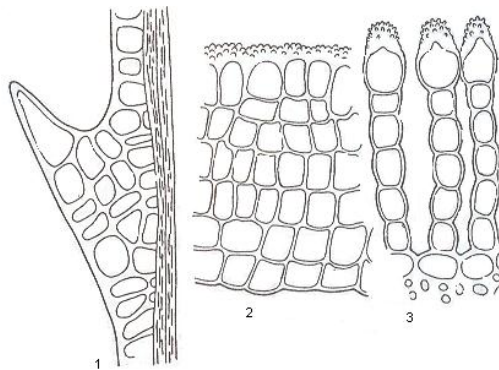


Рис. 2. *Pogonatum alpinum*

1 - край листа, 2 - ассимиляционная пластиночка с боку, 3 - срез через ассимиляционные пластиночки

Двудомный мох. Дерновинки рыхлые, легко распадающиеся, грязновато-зеленые, позже красновато-бурые. Стебель до 20 см высотой, прямостоячий или восходящий, простой, вильчато или пучковидно разветвленный, в основании с ризоидами, внизу черновато-красный и безлистный, выше большей частью рыхло облиственный. Листья отстоящие до отогнутых назад, сухие - рыхло прилегающие, неломкие, до 10 мм длиной и около 0,5 мм шириной, линейно-ланцетные, шиловидно заостренные, с желтоватым или беловатым, слегка блестящим влажным основанием, до влажища остро и крупно пильчатые, с многоклеточными краевыми зубцами, иногда слабо выраженными или отсутствующими. Жилка выступает в виде короткого, зубчатого, красно бурого острия и вверху на нижней стороне с зубчиками. Ассимиляционные пластиночки (30-40) в центральной части листа из 7-8, а в краевых его частях - из 4 клеточных рядов; верхние клетки крупнее остальных, яйцевидные, с утолщенной, грубо папиллозной светло-буроватой наружной стенкой. Клетки пластинки листа мелкие, короткие, квадратные и поперечно широкие, с штриховатой кутикулой. Ножка 3-5 см длиной. Коробочка прямостоячая или наклоненная, до 4 мм длиной и 2,5 мм толщиной, чаще продолговатая, слабо выпуклая на спинке и слегка согнутая, не ребристая, с неясно ограниченной, не перетянутой шейкой, светло-бурая,

позже темно-бурая до черноватой; устьица крупные, 1-клеточные; клетки экзотеция крупные, неправильно прямоугольные, квадратные, косо четырехугольные. Зубцы перистома (40-64) неправильные. Крышечка длинно и косо клювовидная. Колпачок золотисто-бурый, корочке коробочки. Споры 12-18 мкм в диаметре, охряные, тонко точечные. Диплоидный вид, число хромосом $n = 7$.

Местообитание: на влажных и мокрых местах по берегам рек и ручьев, в расщелинах скал, по карнизам скал увлажняемых постоянно стекающими родниковыми водами, часто в высокогорьях, реже в средних поясах гор, на высоте 2200-3400 м. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Тянь-Шань: Заилийский (Илейский) Алатау, ущелье Малое Алмаатинки, Большой Алмаатинки и Иссык, Кунгей Алатау. Джунгаро-Тарбагатай: Каракабинская впадина, пойма реки Каракабы. Джунгарский (Жетысуйский) Алатау. Казахстанский Алтай. Восточный Казахстан: окрестности озера Дубыгалинское.

2. *Pogonatum urnigerum* (Hedw.) P.B. - Погонатум урновидный (рис. 3).

Растения в рыхлых дерновинках или несомкнутых группах, зеленые, сизовато-зеленые или красновато-бурые. Стебель обычно вильчато ветвящийся, реже простой, 2-5 см длиной, равномерно или к верхушке более или менее скученно облиственный. Листья сухие, прямо отстоящие или несколько внутрь согнутые, до 7 мм длиной, из короткого стеблеобъемлющего бесцветного основания, суженные в линейно-ланцетную отстоящую пластинку, острые; край листа остро пильчатый почти до основания отстоящей части, зубцы образованы 2-3 клетками; жилка выступает коротким остроконечием, вверху на дорсальной стороне пильчатая. Ножка спорогония 1- 5 см длиной, красноватая. Коробочка до 4 мм длиной, красновато-бурая, позже черноватая, большим числом прямостоячая, продолговато-яйцевидная или цилиндрическая; открытая сухая коробочка под устьем слегка перетянута. Крышечка красная, с длинным клювиком. Колпачок желтовато-бурый. Спороносит осенью. Хорошо распространенный вид.

Местообитание: встречается на сырой или более или менее сухой песчаной, песчано-глинистой почве в лесах и среди кустарников, по обочинам дорог, на холмах, террасах, в поймах рек, не заливаемых или редко заливаемых тальными водами, на скалах, на слое влажного мелкозема. Мезофит. Монтанный элемент.

Распространение: Казахстанский Алтай. Восточный Казахстан: Казахский мелкосопочник, окрестности озера Дубыгалинское.

2.3 Род *Polytrichum* Hedw. – Политрихум

Род *Polytrichum* включает двудомные растения. Это, как правило, крупные, жесткие растения, образующие зеленые, буровато-зеленые дерновинки. Стебель прямостоячий, с горизонтальным подземным первичным стеблем, часто густо покрытый ризоидным войлоком. Листья жесткие, высоко влагалищные, не окаймленные; жилка большей частью выступает красной зубчатой остью; клетки листа вверху квадратные или округло-многоугольные, в основании удлинённые, почти линейные, прозрачные. Ассимиляционные пластиночки многочисленные. Ножка удлинённая, жесткая. Коробочка призматическая, ребристая, с полушаровидной или дисковидной шейкой. Перистом простой. Зубцы перистома обычно в числе 64. Колпачок рыже-войлочный или войлочно-волосистый. Диплоидные или полиплоидные виды. Основное число хромосом $n=7$; число хромосом $n = 6, 7, 12-14, 21$.

Род содержит более 100 видов, распространенных преимущественно в умеренных областях земного шара. В Казахстане отмечено - 5 видов.

Ключ для определения видов:

- Листья цельнокрайние.....2
- Листья зубчатые.....4
- Дерновинки очень густые. Листья, плотно прилегающие к стеблю..1.P. alpestre.
- Дерновинки рыхлые. Листья, рыхло прилегающие к стеблю.....3
- Жилка выступает в виде короткого красно-бурого волоска, вверху на нижней стороне с зубчиками. Клетки края однослойной пластинки листа поперечно-прямоугольные. Колпачок беловатый.....2.P. juniperinum.
- Жилка выступает в виде длинного, бесцветного волоска, вверху на нижней стороне гладкая. Клетки края однослойной пластинки листа поперечно-эллиптические. Колпачок розовато-красный.....3.P. piliferum.
- Верхние клетки ассимиляционных клеточек овальные или округленные. Листья рыхло прилегающие к стеблю. Споры бородавчатые. Растение до 10 см высотой.....4.P.gracile.

Верхние клетки ассимиляционных клеточек расширенные сверху выемчатые, с двумя боковыми выступами. Листья отстоящие или отогнутые. Споры гладкие. Растение до 20-40 см высотой.....5.P.commune.

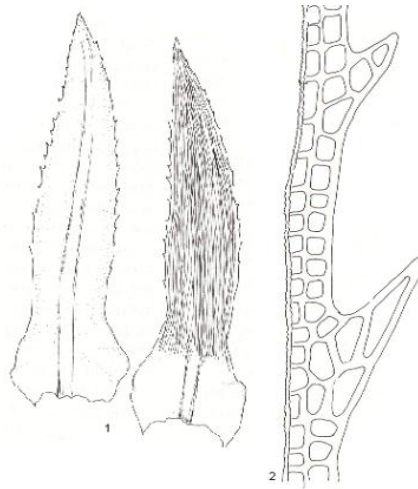


Рис. 3. *Pogonatum urnigerum*:

1 - лист, 2 - край листа

1. *Polytrichum alpestre* Hoppe (= *P. strictum* sm., *P. juniperinum* var. *alpestre* B.S.G.). - Политрихум приальпийский.

Двудомный мох. Дерновинки густые, сизовато-зеленые, до буроватых. Стебель прямостоячий, 10-30 см высотой, высоко вверх, почти до листьев густо войлочный. Листья прямо отстоящие, сухие - плотно прижатые к стеблю, более узкие и короткие, большей частью 5-7 мм длиной, линейно-шиловидные, заостренные, с желтоватым влагалищным основанием, с широко загнутыми, беловатыми, цельными краями. Жилка выступающая. Ассимиляционные пластиночки в количестве 25-30; верхние клетки пластиночек крупные, фляжковидные, гладкие. Клетки пластиночки листа поперечно-эллиптические, во влагалищной части - удлинено-прямоугольные. Ножка 3-8 см длиной. Коробочка прямостоячая, наклоненная до горизонтальной, почти кубическая или коротко призматическая, ребристая. Зубцов перистома 64, правильные, более короткие. Крышечка с короткой и прямой верхушкой. Колпачок золотисто-буроватый. Споры до 9 мкм в диаметре, гладкие. Диплоидный вид, число хромосом $n=7$.

Местообитание: на почве, влажных и заболоченных местах, колоднике, в долинах рек, в среднем поясе гор, на вые. 2100-2700 м. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Казахстанский - Алтай: окрестности Рахмановского озера.

2. *Polytrichum juniperinum* Hedw. - Политрихум можжевельниковый.

Двудомный мох. Дерновинки рыхлые, сизовато-зеленые. Стебель прямостоячий до 10 см высотой, в основании с рыхлым буроватым ризоидным войлоком. Листья рыхло прилегающие, из желтого влагалищного основания линейно-ланцетные с широко завернутыми цельными краями. Жилка выступающая. Ассимиляционные пластиночки в количестве 30-50, верхние клетки пластиночек крупные, фляжковидные, вверху сосковидно-утолщенные, гладкие. Клетки пластинки листа гладкие, мелкие, в краях толстостенные, узкие, слегка извилистые. Ножка до 7 см длиной. Коробочка крупная, призматическая, ребристая. Зубцов перистома 64, правильные. Споры мелкие до 9 мкм в диаметре, желто-зеленые, гладкие. Диплоидный или полиплоидный вид, число хромосом $n=7, 14$.

Местообитание: на сухих и открытых местах, особенно на песчаной почве в лесах, кустарниках, лугах, на почве среди камней, каменистых склонах на лужайках часто в высокогорьях, реже в среднем поясе гор, на высоте 1800-3600 м. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Тянь-Шань: Заилийский (Илейский) Алатау; западная часть Аксу-Джабаглы; Чимганский и Кетменский хребет (хребет Узынкара); Киргизский Алатау; Кунгей Алатау. Джунгаро - Тарбагатай. Джунгарский (Жетысуйский) Алатау, река Лепса у подножья Алатау.

Казахстанский Алтай: окрестности Рахмановского озера. Восточный Казахстан: сосновый бор, окрестности реки Иртыш.

3. *Polytrichum piliferum* Hedw. (= *P. pilosum* Neck. ex Lindb.). - Политрихум волосконосный (рис. 4).

Двудомный мох. Дерновинки рыхлые, сизовато - или буровато-зеленые до черновато-бурых, с седым оттенком. Стебель прямостоячий, 3-4 см высотой, реже более высокий, обычно простой в основании с ризоидами. Облистование рыхлое, скученное кверху в виде хохолка. Листья прямостоящие, сухие - рыхло прилегающие, ланцетные и линейно-ланцетные, 5-6 мм длиной и 0,3-0,4 мм шириной, туповатые, края цельные, загнутые, влагалище широкое, желтоватое. Жилка выступает в виде длинного, зубчатого, бесцветного волосковидного остроконечия, вверху на спинке гладкая. Ассимиляционные пластиночки в количестве 30-35, в центральной части листа состоят из 6-7, у края 3-4 клеточных рядов; конечные клетки пластиночек фляжковидные, с более или менее утолщенной верхней стенкой, выступающей в виде сосочка, гладкие крупнее остальных. Клетки надвлагалищной части листовой пластинки поперечно эллиптические; клетки влагалища прямоугольные, у края более узкие и бесцветные. Ножка 2-4 см длиной. Коробочка прямостоячая до горизонтальной, почти кубическая, с 4 острыми ребрами, шейка ясно отграниченная, вверху перетянутая. Крышечка коротко и прямо клювовидная. Колпачок спускается ниже коробочки. Диплоидный или полиплоидный вид, число хромосом $n=6, 7, 14, 21$.

Местообитание: на сухих и открытых местах, особенно на песчаной почве, на обнаженной слабо задерненной почве, у камней, в средних поясах гор, на высоте 2100-2200 м. Бореальный вид. Ксерофит.

Распространение: Кара-Кум: Южно-Казахстанская область; Тянь-Шань: Маролдинская лесная дача вблизи Михайловского, горы Торайгыр, Кетменьтау (хребет Узынкара). Казахстанский - Алтай: окрестности Рахмановского озера. Центральный Казахстан. Восточный Казахстан: сосновый бор.

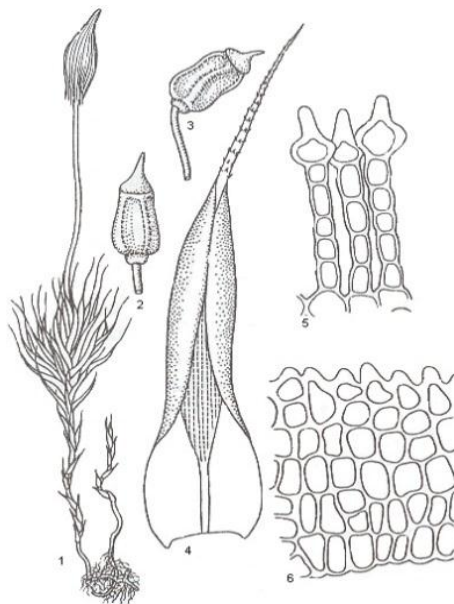


Рис. 4. *Polytrichum piliferum*:

1 - общий вид спорносящего растения, 2, 3 - закрытые коробочки, 4 - лист, 5 - ассимиляционная пластиночка, 6 - ассимиляционные пластиночки сбоку.

4. *Polytrichum gracile* Bruhn. (= *P. formosum* var. *gracile* Vent. et Bott., *P. longisetum* Sw ex (Brid.)). - Политрихум стройный.

Двудомный вид. Дерновинки сравнительно густые, зеленые, желто-зеленые или буроватые. Стебель прямостоячий, до 10 см высотой, чаще простой, снизу почти до листьев с

буроватым или сероватым ризоидным войлоком. Листья далеко отстоящие до отогнутых назад, сухие - рыхло прилегающие и слегка извилистые, ланцетные, до 7 мм длиной и около 1,5 мм шириной, постепенно заостренные, с неблестящим влагищем, края широкие и плоские, с острыми одноклеточными зубцами. Жилка выступает в виде короткого, зубчатого, красновато-бурого волоска или острия, вверху на спинке с зубчиками. Ассимиляционные пластиночки в количестве 30-45 (редко 26-28), в центральной части состоят из 5-7 клеточных рядов, у края из 3-4; верхние клетки пластиночек на срезе овальные, тонкостенные, гладкие, немного крупнее остальных. Клетки над влагищной частью листовой пластинки округло-квадратные и поперечно-эллиптические, часто колениматические, 18-25 мкм в поперечнике, расположены в 4-9 и более рядов (редко до 17-19); клетки влагищной части прямоугольные и узколинейные. Ножка 6-8 см длиной. Коробочка прямостоячая до наклоненной, позднее горизонтальная, широкояйцевидная, округло -5-6 - ребристая; шейка неясно отграничена и не перетянута вверху. Крышечка с длинным косым клювиком. Колпачок золотисто-бурый или темный, покрывает коробочку немного ниже ее середины. Диплоидный или полиплоидный вид, число хромосом $n = 7, 12-14, 14$.

Местообитание: на юге региона на торфяных болотах. Бореальный вид. Мезофит.

Распространение: Арало-Каспий.

5. *Polytrichum commune* Hedw. - Политрихум обыкновенный (рис.5).

Двудомный мох. Дерновинки высокие, рыхлые, зеленые до темно-зеленых. Стебель 20-40 см высотой, обычно простой без ризоидного войлока, нередко с чешуевидными листочками. Листья, отстоящие до отогнутых назад, сухие - прямостоячие с отогнутыми верхушками, линейно-ланцетные, шиловидно-заостренные, высоко влагищные с плоскими, зубчатыми краями: зубцы листьев одноклеточные. Жилка выступающая. Ассимиляционные пластиночки в количестве 50-70; верхние клетки пластиночек крупные расширенные, выемчатые с двумя боковыми утолщенными выступами, гладкие. Клетки пластинки листа над влагищной частью квадратные, поперечно-прямоугольные и эллиптические. Ножка 6-12 см длиной. Коробочка прямостоячая или наклоненная до горизонтальной, ребристая, красно-бурая. Зубцов перистомы 64; одинаковые. Крышечка плосковыпуклая. Колпачок золотисто-бурый, покрывает всю коробочку. Диплоидный, редко полиплоидный вид, число хромосом $n = 7, 14$.

Местообитание: на влажной и заболоченной почве в лесах, по берегам рек и ручьев, на открытых местах в средних поясах гор, на высоте 1800-2800 м. Бореальный вид. Гигрофит.

Распространение: Тянь-Шань: Киргизский Алатау, ущелье Ала-арча и Чонташ. Казахстанский Алтай: окрестности Рахмановского озера. Восточный Казахстан: сосновый бор и окрестности реки Иртыш.

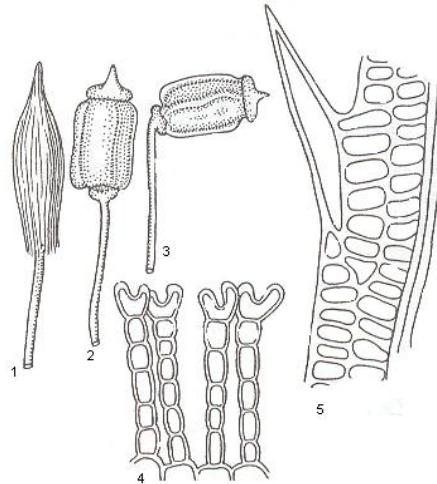


Рис. 5. *Polytrichum commune*:

Коробочка с колпачком, 2, 3 - закрытые коробочки, 4 - срез через ассимиляционные пластиночки, 5 - край листа

Выводы

В результате исследований во флоре листостебельных мхов Казахстана выявлено 9 видов из семейства *Polytrichaceae*, из них в Тянь-Шане встречается 5 видов (Заилийский Алатау- 3 вида, Кетменьтау - 2, Торайгыр- 1, Чимганский хребет - 1, Киргизский Алатау - 2, Аксу-Джабаглы – 1, Кунгей Алатау -2). В Джунгаро-Тарбагатае отмечено 2 вида, Жетысуйском Алатау- 2 вида, Казахстанском Алтае - 8 видов, Кара-Кумах (Южно-Казахстанская область) - 1 вид. На территории Восточного Казахстана встречаются 5 видов (сосновый бор - 3 вида, окрестности озера Дубыгалинское - 2 вида, Казахский мелкосопочник - 1 вид, окрестности реки Иртыш - 2 вида). На территории Арало-Каспия и Центрального Казахстана обнаружено по 1 виду мхов из семейства *Polytrichaceae*.

В семействе *Polytrichaceae* самым богатым по видовому разнообразию, на исследованных территориях Казахстана, является род *Polytrichum*, включающий 5 видов. Мхи родов *Pogonatum* и *Atrichum* представлен только по 2 видами каждый.

Наиболее часто встречающимся видом в Восточно-Казахстанской области является *Polytrichum piliferum*, который широко распространен на выгоревшей в результате крупных пожаров территории соснового бора. Здесь вид проявляет себя как пионер, первым заселяя места пожарищ, где еще нет никакой другой растительности и указывая собой на начальный этап сукцессионного процесса восстановления растительности.

Экологический анализ показал, что в семействе представлены 3 экологические группы: мезофиты - 7 видов (78% от общего количества видов), гигрофиты и ксерофиты по 1 виду (по 11 %) каждый.

Семейство *Polytrichaceae* включает всего 2 географических элемента: бореальный - и монтанный, с доминированием бореального (8 видов, что составляет 89% от общего числа видов).

Таким образом, впервые рассмотрено видовое разнообразие мхов семейства *Polytrichaceae* и представлены ключи для определения видов и родов данного семейства встречающихся на территории Казахстана.

Литература

- [1] P.C. Onianwa Monitoring atmospheric metal pollution: a review of the use of mosses as indicators// Environmental Monitoring and Assessment – 2001. - №71. – P.13-50.
- [2] Reiment-Grochowska I. Concentration of heavy metals in mosses // Intern. Congr. Bot., L.: Nauka, 1975.- P. 86.
- [3] Большая советская энциклопедия// М.: Советская энциклопедия. 1969—1978.
- [4] Флора Казахстана I-IX том// Наука. Алма-Ата-1965г.
- [5] Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. Т.1// М. -2003-2004. – С. 1-944.
- [6] Абрамов И.И., Волкова Л.А. Определитель листостебельных мхов Карелии// Арктоа 1998. – 390 с.
- [7] Абрамова А.Л., Савич-Любичская Л.И., Смирнова З.Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР// Л., 1961. – 715 с.

CURRENT STATE OF WORLD RESERVES OF THE TUNA

Nguen D.K.©

Astrakhan State Technical University

Russia

Abstract

The tuna and tuna types are very important oceanic objects of fishery, as exclusively valuable in the food relation and being in unlimited demand at the consumer. They include about forty types, over ten of them have trade value. As a result of trade expansion from the Atlantic Ocean to the Indian and Silent oceans, tuna trade is sharply increased, some types are used quite intensively, and since the end of the last century the tendency to decrease in catch is observed. It is rational to use and keep specific structure and tuna stocks, regulate trade and increase its efficiency will help development of scientific researches

in the field of habitat and tuna trade, an assessment of current state of its stocks and establishment of scientifically based Total Allowable Catch.

Keywords: tuna, object of trade, habitat, assessment of condition of stocks, scientifically based Total Allowable Catch.

Аннотация

Тунец и тунцовые виды являются очень важными океаническими объектами рыбного промысла, как исключительно ценные в пищевом отношении и пользующиеся неограниченным спросом у потребителя. Они включают в себя около сорока видов, свыше десяти из них имеют промысловое значение. В результате расширения промысла из Атлантического океана в Индийский и Тихий океаны, промысел тунца резко увеличился, некоторые его виды эксплуатируются довольно интенсивно, и с конца прошлого века наблюдается тенденция к снижению его вылова. Рационально использовать и сохранять видовой состав и запасы тунца, регулировать промысел и повышать его эффективность поможет развитие научных исследований в области среды обитания и промысла тунца, оценка современного состояния его запасов и установление научно обоснованного общего допустимого улова (ОДУ).

Ключевые слова: тунец, объект промысла, среда обитания, оценка состояния запасов, научно обоснованный общий допустимый улов.

Тунец и тунцовые виды являются очень важными океаническими объектами рыбного промысла, как исключительно ценные в пищевом отношении и пользующиеся неограниченным спросом у потребителя. Они включают в себя около сорока видов, обитающих в тропических, субтропических и умеренных широтах Мирового океана. Основные популяции тунца распределены от 40° с.ш. до 40° ю.ш., хотя в теплое время года косяки тунца встречаются и в более высоких широтах [2].

Свыше десяти видов имеют промысловое значение: желтоперый (альбакор - *Thunnus albacares*), длиноперый (*Th. alalunga*), большеглазый (*Th. Obesus*), синеперый (*Th. Thynnus*), полосатый (*Katsuwonus pelamis*), длинхвостый (*Th. Tonggol*), макрелевый (*Auxis thazard*), 3 вида пятнистых (*Euthynnus alletteratus*, *E. affinis*, *E. Lineatus*), атлантический (*Th. Atlanticus*), южный синий (*Th. Massouii*), скумбровидный (*A. Rochei*) и некоторые другие виды тунца.

Промысел тунца начался в девятнадцатом веке (по некоторым источникам раньше), и осуществлялся в различных частях Мирового океана (в Атлантическом, Индийском и Тихом океанах и в Средиземном море). В процессе развития рыболовства к настоящему времени существует четыре основных способа лова тунца: тролловый, удебный, ярусный и кошельковый. Ведущими странами добычи тунца являются Япония, Индонезия, Филиппины, Тайвань, Южная Корея, Испания, США, Мексика, Франция, Перу, Вьетнам.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной Организации (ФАО), мировой вылов тунца в 2009г. достиг 6,5 млн. т., (в 1950 г. он был менее 1 мил.т.). Основу Мирового вылова составляют полосатый (40%) и желтоперый (18%) тунец (рис.1) [3].

В результате расширения промыслового района из Атлантического океана в тропическую западную и центральную части Тихого океана, промысел тунца резко увеличился, особенно к середине 70-х годов прошлого века.

В Атлантическом океане, общий вылов тунца колебался в пределах 0,49-0,59 млн. т. в период 1994-1998гг., и уменьшился до 0,4 мл. т. в 2009г. Основные объекты промысла - полосатый, большеглазый и длинноперый тунец.

В Индийском океане вылов тунца возрос в 6 раз с 1975г. и составляет от 850 до 900 тыс. т., и 836 тыс.т. в 2009г. Общий вылов тунцов Индийского океана больше тем в Атлантическом океане и около 20% всей добычи в мировом океане. Основные объекты промысла полосатый, желтоперый, большеглазый и длинхвостый тунец.

По статистике наибольшая доля вылова тунца приходится на Тихий океан, здесь он достиг более 3 мл. т. в 2009г. - около 45-60 % всей добычи в мировом океане и важное место в этом районе промысла занимает полосатый тунец около 80%.

При рассмотрении современного состояния мировых запасов тунца (рис.2), видим, что желтоперый тунец эксплуатируется довольно интенсивно, и с 2003г. наблюдается тенденция к снижению его вылова. Запасы полосатого тунца находятся в хорошем состоянии, и наблюдается тенденция к увеличению вылова. Другие виды находятся в удовлетворительном состоянии.

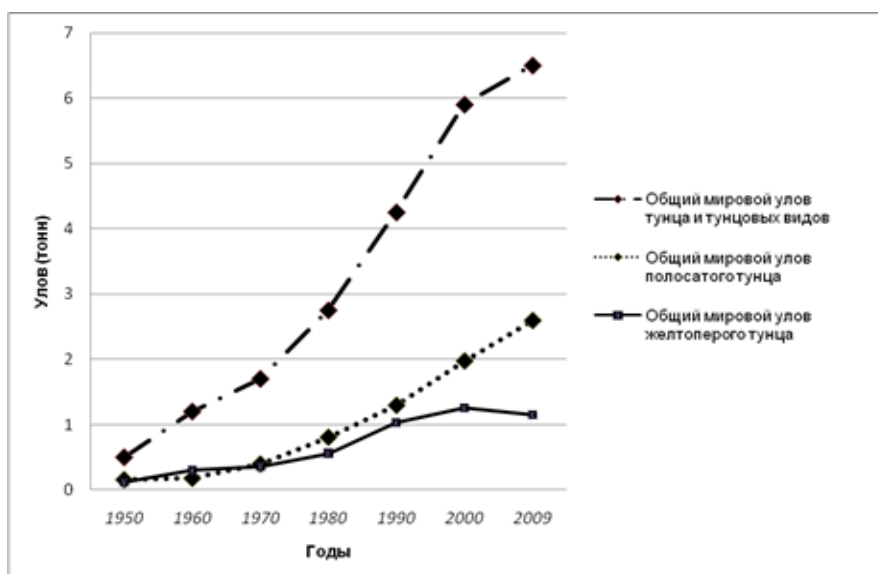


Рис. 1. Общий мировой улов тунца и тунцовых видов в периоде 1950- 2009 гг.

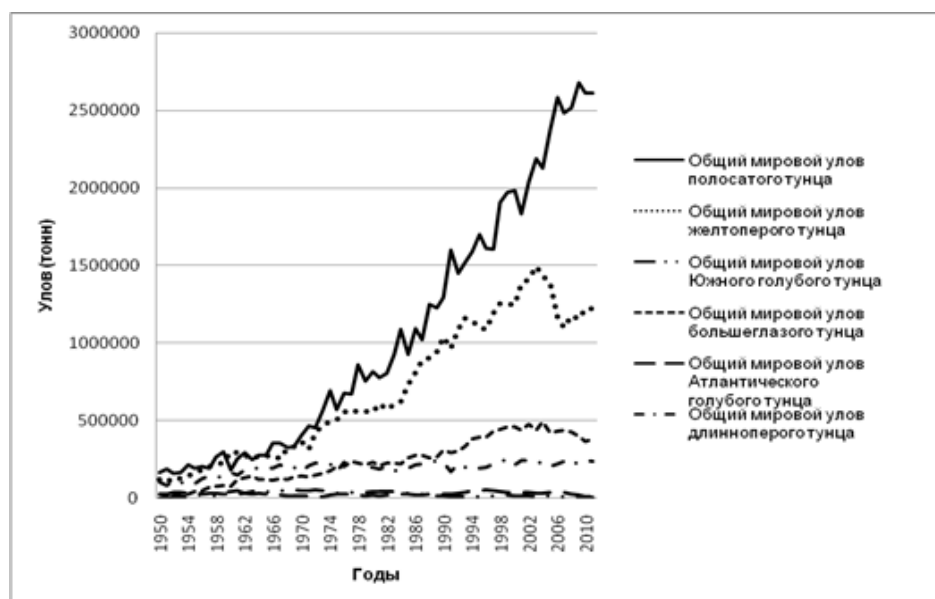


Рис. 2. Общий мировой улов основных видов тунцов в периоде 1950-2011 гг (источник по ФАО)

Для оценки запасов рыбы «тунца» существует множество различных моделей с использованием многих методов: эмпирических, статических, биостатистических, методов биопромышленной статистики [1].

С 1998 г. для оценки состояния запасов и общего допустимого улова (ОДУ) тунца, определения мер по их охране в Атлантическом океане осуществляются Международной комиссией по сохранению запасов атлантических тунцов (ICCAT) с использованием продукционных моделей и виртуально – популяционного анализа [4]. Было установлено, что в Атлантическом океане из за

чрезмерной эксплуатации популяция желтоперого тунца снизилась, и с 1994 г. наблюдается тенденция к снижению его вылова. Вылов желтоперого тунца в 1998 г. составил всего 150 тыс. т. (при ОДУ 156 тыс. т.) и находятся в удовлетворительном состоянии. Полосатый тунец — современный вылов составляет 148 тыс. т., запасы находятся в хорошем состоянии и общий вылов может быть доведен до 200 тыс. т. Большеглазый тунец вылавливается на уровне ОДУ, составляющем около 90 тыс. т., вылов в 1998 г. составил 101 тыс. т. Длинноперый тунец — вылов 59 тыс.т., запасы находятся в удовлетворительном состоянии, ОДУ составляет около 62 тыс. тонн. Запасы пятнистого, макрелевого и скумбровидного тунцов находятся в хорошем состоянии и недоиспользуются промыслом.

В Индийском океане состояние запасов тунца удовлетворительное. При расчетной биомассе желтоперого тунца в 1,8 млн. т. ОДУ, определенный для всего океана, составляет 320 тыс. т., вылов в 1998 г. составил 257 тыс. т. Запасы полосатого тунца находятся в хорошем состоянии, и ОДУ определяется в 400 тыс. т. при биомассе в 2 млн. т. вылов составляет около 300 тыс. т. При расчетной биомассе большеглазого тунца в 0,3 млн. т. и ОДУ в 60 тыс.т. вылов составил 96 тыс. т. Согласно экспертным оценкам специалистов, сырьевая база тунцового промысла только у берегов Индии может обеспечить годовой вылов на уровне 500 тыс. т.

В Тихом океане, общий вылов тунца составляет 2,7 млн. т. Состояние основных видов тунцовых (полосатый и желтоперый) находятся в хорошем состоянии. Величина ОДУ для желтоперого тунца оценивается в 400-500 тыс. т., полосатого —1 100-1 300 тыс. т.

В настоящее время в Международные Региональные Тунцеловные Управляющие Организации (TRFMO) входят Международные комиссии по сохранению атлантических тунцов (ICCAT), Комиссии по тунцам Индийского океана (IOTC), Рыболовные комиссии Центральной и Западной части Тихого океана (WCPFC), Межамериканские комиссии по тропическим тунцам в Восточной части Тихого океана (IATTC), Комиссии по сохранению южного голубого тунца CCSBT). Эти комиссии имеют задачи статистической оценки вылова разных рыбных видов, исследований в связи с оценкой состояния и прогнозирования запасов рыбы и т.д.

Развитие научных исследований в области среды обитания и промысла тунца, тщательное изучение и точная оценка современного состояния его запасов и установление научно обоснованного общего допустимого улова (ОДУ) позволят регулировать промысел тунца, повышать его эффективность, рационально использовать и сохранять его видовой состав и запасы.

Литература

- [1] Мельников А.В., Мельников В.Н. Управление запасами промысловых рыб и охрана природы. Астрахань, 2010. С. 14-19.
[2] Белкин С.И., Каменский Е.В. Промысел тунца. М., 1976. С. 3-15.
[3] <http://www.fao.org/fishery/statistics/tuna-atlas/en>
[4] <http://mi32.narod.ru/03-01/tuna.html>

ADJUVANTICITY PROPERTIES OF LIPOSOMES COVERED WITH CHITOSAN *

Portnyagina O.Yu.¹, Naberezhnykh G.A.², Gorbach V.I.³, Vostrikova O.P.⁴, Sidorova O.V.⁵,
Homenko V.A.⁶, Novikova O.D.⁷, Solovyeva T.F.⁸

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} G.B. Elyakov Pacific Institute of Bioorganic Chemistry
Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences
¹ Far Eastern Federal University

Russia

Abstract

Liposomal forms of chitosan are considered as perspective transport systems for delivery and the prolonged release of medicinal and vaccinal preparations in macroorganism. It is known that introduction

© Portnyagina O.Yu., Naberezhnykh G.A., Gorbach V.I., Vostrikova O.P., Sidorova O.V., Homenko V.A.,
Novikova O.D., Solovyeva T.F., 2013

of chitosan in liposomes interferes with its aggregation and considerably increases stability of liposomes at introduction in organism. In this work physical-chemical and immunological properties covered by chitosan proteoliposome, containing in quality of anti-gene pore-forming proteins of external membrane of bacterium of *Yersinia pseudotuberculosis* were investigated. Influence of way of introduction of proteoliposome on intensity of the immune answer in mice is studied. Stability of proteoliposome of this structure to action of the model environments imitating physiological liquids of some parts of gastrointestinal tract is estimated.

Keywords: liposomes, chitosan, adjuvant, immunization.

Аннотация

Липосомальные формы хитозана рассматриваются как перспективные транспортные системы для доставки и пролонгированного высвобождения лекарственных и вакцинных препаратов в макроорганизме. Известно, что введение хитозана в липосомы препятствует их агрегации и значительно увеличивает стабильность липосом при введении их в организм. В данной работе были исследованы физико-химические и иммунологические свойства покрытых хитозаном протеолипосом, содержащих в качестве антигена порообразующий белок наружной мембраны бактерии *Yersinia pseudotuberculosis*. Изучено влияние способа введения протеолипосом на интенсивность иммунного ответа у мышей. Оценена устойчивость протеолипосом данного состава к действию модельных сред, имитирующих физиологические жидкости некоторых отделов желудочно-кишечного тракта.

Ключевые слова: липосомы, хитозан, адъювант, иммунизация.

Введение

Липосомы, сформированные из природных фосфолипидов, не оказывают раздражающего или токсического воздействия на организм. Мембрана липосом предохраняет инкапсулированное вещество от инактивации и быстрого разрушения во внутренней среде организма, что создает условия для пролонгированного воздействия включенного в липосомы антигена на иммунокомпетентные клетки и, следовательно, более выраженной стимуляции иммунного ответа. Известно, что модификация поверхности липосом хитозаном усиливает их мукоадгезивные свойства по отношению к компонентам слизистой поверхности тканей желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и улучшает биодоступность перорально вводимых соединений [1]. В настоящее время известны примеры успешного использования целого ряда полимерных систем на основе хитозана и его производных для доставки и контролируемого освобождения биологически активных веществ через слизистые при их пероральном введении [2]. Свойства хитозана как иммуномодулятора обуславливают индукцию развития долгосрочного иммунитета и усиление местного иммунного ответа при введении вакцины [3, 4]. Цель нашей работы – изучение иммуноадъювантных свойств липосом, покрытых ацилированным хитозаном. В качестве модельного антигена нами был использован порин наружной мембраны (НМ) *Yersinia pseudotuberculosis*, который является иммунодоминантным белком и обладает протективными свойствами [5].

Методика исследования

Хитозан с низкой молекулярной массой был ацилирован N-гидроксисукцинимидным эфиром 3-гидрокситетрадекановой кислоты при использовании смеси растворителей вода и N, N-диметилформамид. В результате был получен хитозан, который по данным химического анализа, ¹H- и ¹³C-ЯМР-спектроскопии и MALDI-TOF- масс-спектрометрии содержал один остаток 3-гидрокситетрадекановой кислоты на восстанавливаемом конце молекулы (С14-ХТ) [6].

Моноламеллярные липосомы готовили методом обращенных фаз. Липидную пленку, полученную из лецитина, холестерина и дицетилфосфата (мольное соотношение 2:1.5:0.2) встряхивали со смесью эфир-ацетатный буфер, обрабатывали ультразвуком в течение 15 мин при 4°С и затем эфир упаривали в вакууме.

Протеолипосомы, содержащие порин в мономерной форме (ТМ), получали при добавлении раствора белка (1 мг/мл) в 0.25% ДСН к суспензии липосом в 0.02 М ацетатном буфере (рН5.5) в соотношении 1:25 (по объему) с последующим удалением детергента с помощью длительного диализа против ацетатного буфера. К полученной суспензии протеолипосом добавляли 0.4% раствор С14-ХТ в ацетатном буфере, и смесь инкубировали в течение 6 часов. Модифицированные липосомы осаждали с помощью центрифугирования при 25000g и промывали 3 раза ацетатным

буфером для удаления несвязавшегося порина и хитозана. Для уменьшения полидисперсности липосомы озвучивали и многократно последовательно пропускали через поликарбонатные фильтры с диаметром пор 800, 450 и 200 нм. Потери на мембранных фильтрах не превышали 2-3 %. Степень включения белка в липосомы определяли из спектров поглощения протеолипосом, используя метод, описанный в работе [7]. Стабильность полученных липосом при хранении, проверяли геле-хроматографией на АСТА-FPLC хроматографе на колонке Superose 6 HR 10/30.

Гидродинамические диаметры и ζ -потенциалы протеолипосом и их комплексов с хитозаном измеряли с помощью прибора ZetaSizer Nano ZS (Malvern, Великобритания) при температуре 25°, фиксированном угле рассеяния 173° и длине волны лазера 633 нм.

Порин, содержащий флуоресцентную метку (ТМ-ФИТЦ), получен реакцией с флуоресцеинизотиоцианатом (ФИТЦ) (Sigma, США) по методу, описанному в работе [8]. Интенсивность флуоресценции суспензии липосом определяли на спектрофлуориметре FL-600 (Bio-TEK Instruments, США) при длине волны возбуждения 495 нм и эмиссии 517 нм, ширина щели 10 нм.

Морфологию липосом, содержащих ТМ-ФИТЦ, изучали с помощью флуоресцентного микроскопа Zeiss LSM 510 (Германия). Для тушения флуоресценции ТМ-ФИТЦ, использовали краситель, не проникающий в липосомы - 0.25 % раствор трипанового синего (Германия, Merck).

Все эксперименты с животными были проведены в соответствии с Правилами (Приложение № 3 к приказу № 755 от 12.08.1977 г). Мыши BALB/c, самки в возрасте от 4 до 8 недель массой 20±2 г содержались в стандартных условиях, получая пищу и воду *ad libitum*. Мышей (6 мышей в группе) иммунизировали порином *HM Y. pseudotuberculosis* в липосомальной форме и в виде суспензии в физиологическом растворе, внутривенно и перорально, трехкратно, с интервалом 7 дней, в количестве 25 мкг/мышь. Кровь брали через месяц после последней иммунизации, путем тотальной декапитации. Количество антител в иммунной сыворотке анализировали с помощью ИФА.

Для исследования сывороток крови применяли непрямой вариант ИФА, используя микропланшеты Costar (USA). В качестве антивидовых антител использовали коммерческие иммуноферментные конъюгаты производства НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Н. Ф. Гамалеи (г. Москва). Результаты учитывали на спектрофотометре μ Quant, BIO-TEK INSTRUMENTS, INC (USA) при 492 нм, в качестве хромогена применяли 0.04% раствор орто-фенилендиамина.

Для изучения устойчивости липосом в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ), использовали искусственные среды, имитирующие физиологические условия [9]: 1) 0.7% раствор HCl (pH 1.2), содержащий 0.32% пепсина; 2) 0.05 М трис-HCl буфер (pH 7.8), содержащий 8 мМ дезоксихолата Na (ДОХ); 3) 0.05 М трис-HCl буфер (pH 7.8), содержащий 0.01% раствор панкреатина, где липазы активированы добавлением CaCl₂ (5 мМ). К образцу липосом добавляли эквивалентный объем модельной жидкости и инкубировали полученную смесь в течение 1 и 24 часов при 37°C. Центрифугировали образцы 15 мин при 25000 g, удаляли супернатант, неразрушенные липосомы лизировали при добавлении к осадку 0.05 М трис-HCl буфера (pH 7.8), содержащего 10% додецилсульфата Na (ДСН), до исходного объема, интенсивность флуоресценции раствора выражали в % от исходной.

Статистическую обработку полученных результатов проводили в операционных средах Windows XP с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Достоверность (95–99%) полученных результатов подтверждали, определяя стандартное отклонение (σ) и стандартную ошибку (по формуле для ограниченной выборки), нижний и верхний пределы доверительного интервала значений. Достоверность различий средних величин оценивали с использованием критерия Стьюдента ($p < 0,05$).

Результаты исследования

Методами динамического светорассеяния и лазерного доплеровского электрофореза было показано, что исходные протеолипосомы и протеолипосомы, содержащие хитозан, имели узкое распределение по размерам, их средний диаметр составлял 220 и 330 нм соответственно. Обработка липосом хитозаном изменяла поверхностные ζ -потенциалы исходных протеолипосом с -20 до +32 мВ, а как известно [3-1], появление положительного заряда на поверхности наночастиц, может сыграть важную роль в усилении адгезивных свойства липосом по отношению к муциновому слою слизистых поверхностей организма. Спектрофотометрические измерения показали, что почти весь белок (85%), введенный в реакцию, был включен в липосомы. Соотношение белка к фосфолипидам в липосомах составило 1:1600 моль/моль. С помощью флуоресцентной микроскопии липосом, содержащих ФИТЦ-ТМ, и по данным тушения флуоресценции было установлено, что около 30% белка, включенного в липосомы, локализовано

на их поверхности. При проведении высокоэффективной гель-хроматографии белок элюировался с колонки в том же объеме, что и липосомы, свободный белок при хроматографии не обнаруживался. Протеолипосомы, содержащие ТМ, сохраняли свою целостность при хранении в течение 10 дней.

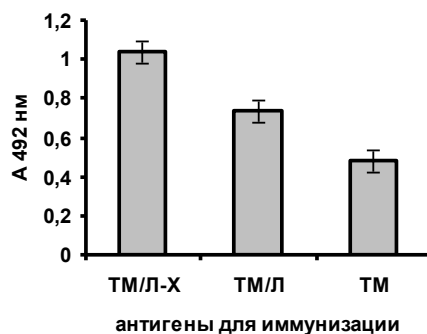


Рис. 1. ИФА взаимодействия сывороток (разведение 1/800), полученных при 3-х кратной иммунизации мышей BALB/c антигеном (ТМ) в составе: протеолипосом (ТМ/Л), протеолипосом, покрытых хитозаном (ТМ/Л-Х), в виде суспензии в физиологическом растворе (ТМ), с гомологичным антигеном (ТМ)

Для внутрибрюшинной иммунизации животных использовали порин *Y.pseudotuberculosis* в виде суспензии в физиологическом растворе (ТМ), в составе протеолипосом (ТМ/Л) и протеолипосом, нагруженных хитозаном (ТМ/Л-Х), общее количество введенного антигена составило 75 мкг/мышь. Установлено, что хитозан усиливает адъювантную активность липосом, иммунизация животных ТМ/Л-Х увеличивает количество в сыворотке крови антител, специфичных к ТМ. Эффективность взаимодействия антител с гомологичным антигеном при одинаковом разведении сыворотки была выше в 1.5 раза в случае антител к ТМ/Л и в 2.2 раза в случае антител, полученным к ТМ/Л-Х, по сравнению с антисывороткой к ТМ (рис. 1). Титры антисывороток (-Ig) в группах мышей, иммунизированных суспензией ТМ, ТМ/Л и ТМ/Л-Х составили 3.2, 3.8 и 4.1, соответственно (рис. 1). Эти показатели статистически достоверно отличались от контроля ($p < 0.05$).

Известно, [10] что введение хитозана в состав липосом препятствует их агрегации и значительно увеличивает стабильность при введении их в организм, в том числе перорально. Для оценки устойчивости протеолипосом к воздействию физиологических жидкостей, использовали искусственные среды, моделирующие условия в некоторых отделах ЖКТ. Так, кислую ферментную среду желудка, среду в верхнем отделе тонкого кишечника и среду в дуоденальном отделе двенадцатиперстной кишки натошак создавали растворы: пепсина (0.16%) в соляной кислоте, панкреатина (0.005%) в трис-НСI буфере, содержащем активированные липазы и 4 мМ раствор ДОХ в трис-НСI буфере, соответственно.

Результаты взаимодействия липосом, содержащих ТМ-ФИТЦ с компонентами модельных сред представлены на рисунке 2. Уменьшение интенсивности флуоресценции белка, включенного в липосомы, после инкубации частиц в различных средах наблюдается во всех случаях, что свидетельствует о разрушении части протеолипосом под действием ферментов и поверхностно-активных веществ. Наибольшее воздействие на ТМ/Л после 1 часа инкубации, оказала среда, соответствующая жидкости в дуоденальном отделе двенадцатиперстной кишки натошак. Через 24 часа от начала эксперимент, наименьшее количество неповрежденных липосом наблюдалось в среде, имитирующей условия верхнего отдела тонкого кишечника. В то же время, показано, что обработка протеолипосом ацилированным хитозаном повышает их устойчивость к воздействию сред, моделирующих условия в ЖКТ. Так, через 24 часа инкубации практически не изменялось количество ТМ/Л-Х в жидкости, имитирующей кислую среду желудка, и незначительно уменьшается количество липосом в растворе, соответствующем составу жидкости верхнего отдела тонкого кишечника (рис. 2).

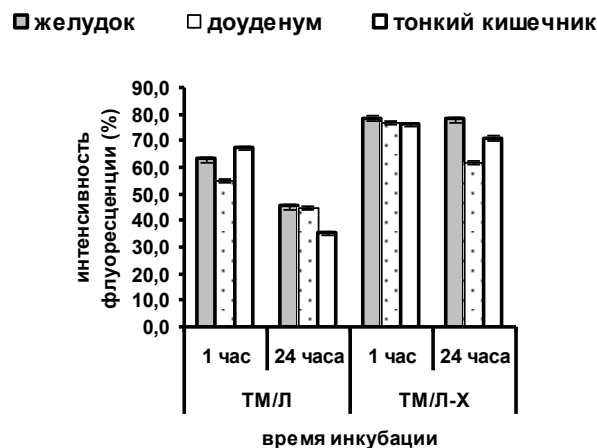


Рис. 2. Интенсивность флуоресценции белка (%) в липосомах после инкубации в течение 1 часа и 24 часов при 37°С в средах, моделирующих условия ЖКТ: 0.16 % раствор пепсина (желудок); 4мМ раствор ДОХ (доуденум); 0.005 % раствор панкреатина (тонкий кишечник)

Однако, трехкратная пероральная иммунизация животных порином в составе протеолипосом ТМ/Л и ТМ/Л-Х, в количестве 75 мкг/мышь, не позволила получить иммунных сывороток с титром специфичных к ТМ антител, достоверно отличным от контроля.

Таким образом, установлено, что катионный полисахарид хитозан, ацилированный остатком 3-гидрокситетрадекановой кислоты, повышает устойчивость протеолипосом к агрессивному воздействию сред, моделирующих условия в некоторых отделах ЖКТ в 1.36-1.99 раза. Показано, что обработка липосом хитозаном усиливает адъювантный эффект липосом. Внутривентрикулярная иммунизация мышей протеолипосомами, покрытыми хитозаном, достоверно увеличивает количество антител специфичных к порину из НМ *Y.pseudotuberculosis* в сыворотках крови экспериментальных животных. Невысокий уровень антител, получаемый при пероральной иммунизации, возможно, является следствием недостаточной дозы вводимого антигена. В связи с этим, разработка наноконструкций, состоящих из протеолипосом, покрытых хитозаном, потенциально пригодных для использования в качестве вакцинных препаратов для перорального введения, требует дополнительных исследований дозозависимости иммунного ответа.

* Работа проведена при финансовой поддержке грантов Министерства образования и науки РФ (Гос. задание 4.2007.2011) и ДВО РАН (№ 12-III-A-05-063).

Литература

- [1] van der Lubben I.M., Verhoef J.C., Borchard G., et al. // Eur. J. Pharm. Sci. 2001. Vol.14. P. 201-207.
- [2] Koping-Hoggard M., Mel'nikova Y.S., Varum K.M., et al. // J. Gene Med. 2003. Vol. 5, № 2. С. 130-141.
- [3] Yamamoto H., Takeuchi H., Hino T. et al. // STP pharma sci. 2000. Vol. 10, № 1. P. 63-68.
- [4] Хитин и хитозан: Получение, свойства и применение / Под. ред. К.Г. Скрыбина, Г.А. Вихоревой, В.П. Варламова. М.: Наука, 2002. 368 С.
- [5] Дармов И.В., Маракулин И.В., Погорельский И.П., Новикова О.Д., Портнягина О.Ю., Соловьева Т.Ф. // Бюлл. эксп. биол. мед. 1999. Т. 127, № 2. С. 221-223.
- [6] Набережных Г. А., Горбач В. И., Лихацкая Г. Н., Давыдова В. Н., Соловьева Т. Ф. // Биохимия. 2008. Т.73, № 4, С. 530-541.
- [7] Mchedlov-Petrossyn N.J., Vodolazkaya N.A., Doroshenko A.O. // J. Fluorescence, 2003. Vol. 13. P. 236-247.
- [8] Балкина А.С., Селищева А.А., Ларионова Н.И. // Биомед. хим. 2008. Т.54, вып. 5. С. 561-569.
- [9] Zheng F., Shi X.W., Yang G.F. et al. // Life Sci. 2007. V. 80. № 4. P. 388-396.
- [10] Сариев А.К., Абаймов Д.А., Сейфулла Р.Д. // Экспер. и клин. фармакол. 2010. Т.73. № 11. С.34-38.

PHYSIOLOGICAL ASSESSMENT OF FISHES IN THE CONDITIONS OF FISH CULTURE PROJECTS

Pronina G.I.¹, Petrushin V.A.²©

^{1,2} Russian Academy of Agricultural Sciences. The State Scientific Institute of Irrigation Fish Breeding

Russia

Abstract

Rough reference values of hematology, biochemical, cytochemical indicators of cultivated hydrobionts for an assessment of a physiological condition and the immune status are given.

Keywords: hydrobionts, carp (*Cyprinus carpio* L.), european catfish (*Silurus glanis* L.), erythrocytosis, leukocytic formula, biochemical indicators, not enzyme lysosome cationic protein in neutrophils.

Аннотация

Даны референтные значения гематологических, биохимических, цитохимических показателей культивируемых гидробионтов для оценки физиологического состояния и иммунного статуса.

Ключевые слова: гидробионты, карп (*Cyprinus carpio* L.), сом обыкновенный, эритроцитоз, лейкоцитарная формула, биохимические показатели, неферментный катионный белок в лизосомах нейтрофилов.

В условиях рыбоводных хозяйств рыбы подвергаются различным воздействиям: хендлинговые процедуры, искусственная инкубация икры, транспортировка и др. Под влиянием факторов среды (при плотной посадке, интенсивном кормлении, загрязнении водоемов и т.д.) возникает риск заболеваний рыб, связанный с развитием вторичных иммунодефицитных состояний и ослаблением общего физиологического состояния [7, 4, 2, 1].

В этой связи при разведении и выращивании необходимо контролировать физиологический статус рыб. Кроме того, физиологическая оценка культивируемых рыб важна для разработки технологии выращивания, контроля и прогнозирования селекционного процесса, для изучения адаптационных возможностей при акклиматизации и районировании.

Объективными критериями физиологической оценки являются гематологические показатели. Известно, что кровь является наиболее лабильной, чувствительной системой к изменениям физиологического состояния, что используется в медицинской и ветеринарной практике. В последние годы показатели крови достаточно широко стали применяться при оценке репродуктивных в прудовых условиях рыб.

Вместе с тем, слабо изучены функциональные особенности разных видов клеток крови, их реакция на стрессовые факторы. Отсутствует нормативная база по картине красной и белой крови, иммунологическим и биохимическим критериям, по которым можно судить об оптимальной адаптации организма к изменениям условий среды и в зависимости от domestikации.

Кроме того, в селекции рыб, а сома тем более, не определяются иммунологические и биохимические показатели, а их использование может объяснить значительные изменения показателей морфологии клеток крови и системы кроветворения в целом, т.е. судить обо всей адаптационной системе.

Фагоцитоз относится к филогенетически древнему фактору иммунитета. Регистрация показателей фагоцитарной активности важное звено оценки физиологического состояния и иммунного статуса рыб. Одной из систем, обеспечивающих биоцидность фагоцитов (ключевых эффекторов гомеостаза), представляет собой кислород независимые (КНЗ) механизмы. К КНЗ-системе в первую очередь относятся специфические катионные белки – дефенсины. Показано, что эти белки обладают универсальной антимикробной активностью, свойствами медиаторов воспаления, фактора проницаемости, стимулятора фагоцитоза, модификатора дыхательных и ферментативных процессов в клетке. [3, 5, 6].

В системе физиологической оценки важным звеном представляются биохимические показатели, так как они отражают разные стороны межклеточного обмена рыб.

Материалы и методы

Работа выполнялась в племенном рыбоводном хозяйстве второй рыбоводной зоны (Чувашская республика) – СХПРК «Киря»; в 5-й зоне (Волгоградская область): СПК «Ергенинский» и ООО «Флора».

Объектами исследования являлись карп (*Cyprinus carpio* L.), сом обыкновенный (*Silurus glanis* L.): сурская и волжская популяции.

Кровь рыб отбирали из хвостовой вены с соблюдением правил асептики.

Сыворотку крови замораживали при температуре минус 15-20°C и транспортировали в замороженном виде в специальных термоконтейнерах.

Показатели эритропоза и дифференциальный подсчет лейкоцитов рыб (лейкоформула) проводили в окрашенных по Паппенгейму мазках периферической крови микроскопически. Биохимические показатели определяли на анализаторе Chem Well Awarenes Technology. Гемолимфу перед исследованием центрифугировали при 3000 об/мин и температуре +6°C в течение 5 мин.

Катионный лизосомальный белок определяли по М.Г. Шубичу [8]. Цитохимическую реакцию оценивали методом специфической окраски [9]. Средний цитохимический коэффициент (СЦК) рассчитывали по L. Karlow [10].

Математическую обработку цифровых материалов проводили с использованием программы Excel пакета Microsoft Office.

Результаты и обсуждение

Наши исследования показали, что в крови генетически разнородных рыб основную массу красной крови составляют зрелые и полихроматофильные эритроциты. У карпа незрелые формы эритроцитов занимают от 8 до 23% от общего количества красных клеток. У сома гемоцитобласты и нормобласты встречаются реже.

У молоди рыб эритропоз идет интенсивнее, чем у производителей. На интенсивность кроветворения влияет сезон года: весной в периферической крови рыб обнаруживается больше ювенильных форм клеток по сравнению с осенним периодом.

Средний цитохимический коэффициент (СЦК) неферментного лизосомального белка является объективным критерием фагоцитарной активности нейтрофилов. На основании многолетних наблюдений за СЦК лизосомального катионного белка в нейтрофилах крови рыб нами сделан вывод, что данный показатель можно использовать в качестве оценочного показателя клеточного иммунитета и маркера при селекционном отборе.

Проведенные исследования позволили выявить ряд констант гомеостаза культивируемых рыб и определить ориентировочные физиологические пределы гематологических, биохимических и цитохимических показателей, которые можно считать физиологической нормой (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Пределы физиологических изменений гематологических и цитохимических показателей рыб

Показатели	Карп		Сом обыкновенный
	Чешуйчатый	Зеркальный и рамчатый	
Показатели эритропоза, %			
Гемоцитобласты, эритробласты	0-2	0-2	0-2
Нормобласты	0,5-7	0,5-7	0-6
Базофильные эритроциты	5-19	5-19	2-20
Сумма зрелых и полихроматофиль-ных эритроцитов	77-92	77-92	75-98
Лейкоцитарная формула, %			
Миелобласты	0-0,4	0-0,4	-
Промиелоциты	0-0,4	0-0,4	0-2
Миелоциты	0-3	0-3	0-2

Окончание таблицы 1

Показатели	Карп		Сом обыкновенный
	Чешуйчатый	Зеркальный и рамчатый	
Метамиелоциты	0-8	0-8	1-6
Палочкоядерные нейтрофилы	0-10	0-10	0-18
Сегментоядерные нейтрофилы	0-9	0-8	0-20
Эозинофилы	0-1	0-1	0-2
Базофилы	0-1	0-1	0-2
Моноциты	0-8	0-7	0-5
Лимфоциты	78-93	79-94	73-96
Фагоцитарная активность нейтрофилов			
СЦК, ед	1,5-2,1	1,7-2,3	1,5-2,2

Как следует из таблицы 1, клетки эритроцитарного ряда у рыб являются полиморфной группой, представленной эритроцитами разной степени зрелости. Основу группы составляют зрелые полихроматофильные клетки. Возрастание доли незрелых эритроцитов свидетельствует об активизации эритропоэза.

Для рыб характерен лимфоцитарный профиль – основу белой крови и карпа, и сома составляют лимфоциты, доля которых в общем пуле лейкоцитов не опускается ниже 70%. Рост доли гранулярных лейкоцитов свидетельствует о неблагополучии рыб с различной этиологией (воспаление, инфекция, инвазия, аллергия).

Таблица 2

Физиологические изменения биохимических показателей рыб

Показатели	Карп		Сом обыкновенный
	Чешуйчатый	Зеркальный и рамчатый	
Общий белок, г/дл	14-35	14-37	25-40
Альбумин, г/дл	5-18	5-29	14-17
Глюкоза, ммоль/л	2-5	3-6	1-25
АЛТ, ед/л	16-58	15-60	32-70
АСТ, ед/л	82-650	81-420	83-570
ЩФ, ед/л	9-120	2-90	3-25
КК, ед/л	90-5000	1300-4200	1300-3700
Креатинин, мкмоль/л	3-15	2-7	6-13
Холестерол, мг/дл	90-140	90-140	68-210
Мочевая кислота, мкмоль/л	134-232	47-234	178-417
Мочевина, мг/дл	8-11	8-11	2-12

Оценивая коридор изменений химических констант гомеостаза рыб, следует подчеркнуть высокую пластичность большинства показателей. В отличие от теплокровных животных, у которых реакции гомеостаза прочно связаны с узким диапазоном температуры (физиологическая температура), у пойкилотермных гидробионтов синтетические и катаболические реакции активно протекают в широком диапазоне температур.

Константы гомеостаза рыб как субстратные, так и ферментные, демонстрируют высокую пластичность – широкий коридор изменений – и не могут считаться жесткими.

Таким образом, современные лабораторные исследования крови рыб позволяют осуществлять прижизненную оценку их адаптивных возможностей. Представленный набор тестов, объективно отражает состояние гомеостаза рыб, позволяет диагностировать заболевания и вести ускоренный селекционный отбор на продуктивность и иммунную устойчивость.

Литература

- Валедская О.М. Состояние иммунитета волжских рыб и его динамика в различных условиях обитания. – Астрахань: Изд-во КаспНИРХа, 2005. – 112с.
- Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амондсен П.А. Рыбы пресных вод Субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. – Апатиты, 1999. – 142с.
- Маянский А. Н., Маянский Д. Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге. – Новосибирск: Наука. 1989. – 343с.
- Моисеенко Т.Н., Лукин А.А. Патологии рыб в загрязняемых водоемах Субарктики и их диагностика // Вопросы ихтиологии, 1999. – Т. 39, №4. – С.535-547.
- Пигаревский В. Е. Зернистые лейкоциты и их свойства. М., 1978. – 128с.
- Пигаревский В. Е. Гипотеза о резорбтивной клеточной резистентности как особой форме антимикробной защиты организма // Арх. патологии. – 1992. – Вып. 8. – С. 40-45.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амондсен П.А., Сталдвик Ф. Оценка благополучия рыбной части водного сообщества по результатам морфопатологического анализа рыб // Успехи современной биологии, 1999. – Т.119.-№2. – С.165-177.
- Шубич М.Г. Выявление катионного белка в цитоплазме лейкоцитов с помощью бромфенолового синего. // Цитология, 1974, N 10. – С. 1321-1322.
- Astaldi G., Verga L. The glycogen content of the cells of lymphatic leukaemia. // Acta. Haematol., 1957, Vol.17. – P. 129-136.
- Kaplow L. S. A histochemical procedure for localizing and evaluating leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow. – Blood. 1955. – Vol.10. – P. 1023-1029.

EMBRYOLOGICAL STUDYING OF APOMIXIS IN DIPLOIDIC SUGAR BEET

Seylova L.B.¹, Dzheksembiyev R.K.²®

¹ Kazakh National Pedagogical University named after Abai

² Kazakh State Women Pedagogical University

Kazakhstan

Abstract

The results of studying apomixis of sugar beet – the unique, genetically caused reproductive mechanism providing maternal type of inheritance of signs, uniformity of posterity and high seed efficiency in unlimited to lineage are given. Attraction of plants-apomict in selection process allows fixing effect of heterosis, to receive not being split posterity from hybrids with unique signs of parents, to copy valuable genotypes, each of which can become the ancestor of a new grade. By means of cyto-embryological analysis at sugar beet with facultative apomixis its main mechanisms (diplospory, apospory, adventive embryony) are revealed. Specifics of their manifestation and structural features of making elements are described. It is established that only the apospory is really working apomictic mechanism leading to full-fledged seed posterity.

Keywords: sugar beet, parthenogenesis, apogamety, nucellar and integumentary embryony.

Аннотация

Приведены результаты изучения у сахарной свеклы апомиксиса – уникального, генетически обусловленного репродуктивного механизма, обеспечивающего материнский тип наследования признаков, единообразие потомства и высокую семенную продуктивность в неограниченном ряду поколений. Привлечение растений-апомиктов в селекционный процесс позволяет фиксировать эффект гетерозиса, получать нерасщепляющееся потомство от гибридов с уникальными признаками родителей, копировать ценные генотипы, каждый из которых может стать родоначальником нового сорта. С помощью цитозембриологического анализа у сахарной свеклы с

факультативным апомиксисом выявлены основные его механизмы (диплоспория, апоспория, адвентивная эмбриония). Описана специфика их проявления и структурные особенности составляющих элементов. Установлено, что только апоспория является реально работающим апомиктическим механизмом, приводящим к полноценному семенному потомству.

Ключевые слова: сахарная свекла, партеногенез, апогамия, нуцеллярная и интегументальная эмбриония.

Введение.

Апомиксис является своеобразным типом размножения цветковых растений, происходящим без опыления, а иногда и без оплодотворения. Его итогом является единообразное потомство с фенотипом исходной материнской формы. Уровень экспрессии апомиксиса варьирует от облигатного до факультативного через различную степень пенетрантности, широкое же распространение этого феномена в природе свидетельствует о его полителическом происхождении [1].

На генотип семенного потомства существенное влияние оказывает структурно-функциональная организация зародышевого мешка, который у нормальных растений всегда гаплоидный (n). Сфера влияния апомиксиса распространяется не только на женский, всегда диплоидный гаметофит ($2n$), где она проявляется в форме диплоспории и апоспории, но и на спорофитные ткани семязачатка (семяпочки), порождающие адвентивную эмбрионию. Диплоспорию и апоспорию объединяет термин «апомейоз», подразумевающий отсутствие механизма оплодотворения яйцеклетки, которая развивается далее партеногенетически. При адвентивной эмбрионии зародыши дифференцируются в соматических тканях семязачатка – нуцеллусе и интегументах, продуцируя затем материнские клоны. Проблема апомиксиса достаточно подробно отражена в ряде современных обзоров, затрагивающих в том числе вопросы его практического использования [2-6]. Что касается сахарной свеклы, то на сегодняшний день у этой культуры выявлены все известные апомиктические механизмы и четко определена их значимость для целей селекции [7-11]. В то же время остаются слабо изученными отдельные аспекты цитозембриологии, анализу которых и посвящена данная публикация.

Материалы и методы.

Объектом исследований послужила диплоидная ($2n=18$) сростноплодная, факультативно-апомиктическая линия сахарной свеклы, завязывающая в беспыльцевом варианте до 60 % семян. Эмбриогенез ее растений изучали на интактных семяпочках, фиксированных в растворе Карнуа (этанол+ледяная уксусная кислота, 3:1) и спирт-хлороформенной смеси (2:1), начиная с 1-2 суток до и в течение 10-20 дней после кастрации цветков. Постоянные препараты готовили по общепринятой методике с последующим их окрашиванием пиронином [12]. Фотосъемки эмбриологических препаратов производили на микроскопе ИЕНАВАЛ при увеличении 3,2x12, 3,2x24, 3,2x40.

Результаты и обсуждение.

Сахарная свекла является двухлетним перекрестноопыляющимся растением, у которого механизм поддержания ксеногамии (аллогамии) является генетически обусловленная самонесовместимость – неспособность растений с функциональными гаметами завязывать семена от самоопыления. Система же размножения этой культуры охватывает самооплодотворение, перекрестное оплодотворение и апомиксис (агамоспермию).

Семяпочка свеклы – амфитропная битегмальная с мощно развитым нуцеллусом. Субэпидермальный археспорий может быть одно- или многоклеточным, формирующийся из него зародышевый мешок относится к *Polygonum*-типу: в его микропилярном конце располагается яйцевой аппарат, состоящий из яйцеклетки и двух синергид, центре – два полярных ядра, в халазальной части развиваются три ромбовидные антиподы. Для представителей рода *Beta*, к которым относится сахарная свекла, характерно особое развитие нуцеллуса, который по мере накопления в его клетках крахмала превращается в перисперм – специфическую питательную ткань, имеющую равный с эндоспермом статус.

Эмбриогенез у нормальной свеклы протекает по типу маревых (*Chenopodiaceae*), образующаяся в результате сингамии зигота развивается лишь при наличии в зародышевом мешке нескольких ядер эндосперма. Терминальная и базальная клетки, являющиеся результатом первого деления зиготы, дают начало подвеску-суспензору и собственно зародышу, проходящему затем все обычные для морфогенеза стадии – булавовидную, шаровидную, сердцевидную,

«торпеды» и далее – полной зрелости (рис.1-а). У изученной линии апомиксис проявлялся во всех известных его формах – диплоспории, апоспории, интегументальной и нуцеллярной эмбрионии.

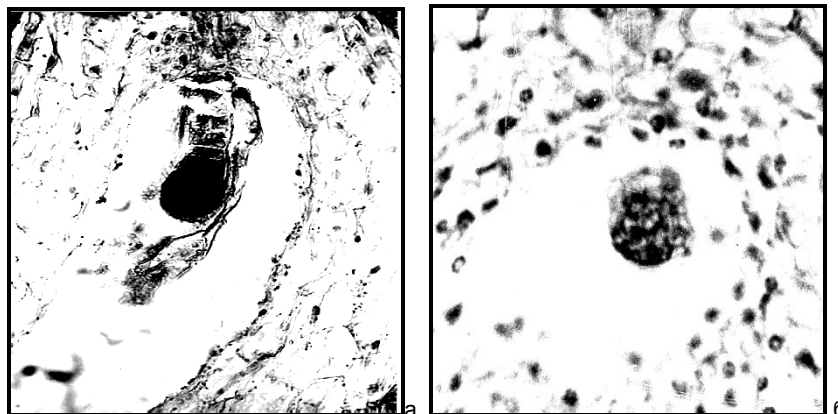


Рис.1. Булавовидный зародыш нормальной сахарной свеклы (а) в микропиллярной части зародышевого мешка и партеногенетический проэмбрион при диплоспории (б)

Диплоспория.

Этот механизм у возделываемой свеклы изучен недостаточно. По данным некоторых авторов [7], у диких ее сородичей диплоспория развивается по *Antennaria*-типу, когда материнская клетка споры не входит в мейоз, но после трех митотических делений дает нередуцированный 8-ядерный женский гаметофит. Слияние полярных ядер ведет к образованию центральной клетки, эндосперм развивается автономно, зародыш – партеногенетически. Согласно другому мнению, археспорий свеклы представляет собой конгломерат из диплоидных и тетраплоидных клеток, последние при определенных условиях становятся источниками диплоспории [13]. Оба вывода очевидны, однако на практике идентификация диплоспории затруднена ввиду того, что зародышевые мешки этого типа морфологически и позиционно неотличимы от нормальных гаплоидных, а данных по цитологии этого явления на сегодняшний день явно недостаточно.

Начальные этапы формирования диплоспорических гаметофитов нами не зафиксированы, но в еще закрытых бутонах в микропиллярной зоне семязачатка были замечены беззусперзные партеногенетические проэмбрионы, имевшие на 2-4 сутки после кастрации цветков многоклеточное строение (рис.1-б).

Слияние полярных ядер было сравнительно редким явлением, однако имело место самостоятельное деление одного из них с образованием обособленной эмбриональной массы из небольшого числа клеток. При наличии центральной клетки ее ядро иногда проявляло тенденцию к эндомитотическому делению, но без последующего цитокинеза. Эндоспермальная ткань при диплоспории не формировалась, что и стало возможной причиной гибели партеногенетических зародышей, не развивавшихся далее булавовидной стадии. Другим подтверждением неполноценности диплоспорических проэмбрионов явилось отсутствие триплоидов в потомствах от скрещивания растений изученной линии с диплоидными краснолиственными маркерами.

Апогаметия.

Известно, что синергиды и антиподы являются потенциальными после яйцеклетки гаметами, способными при определенных условиях развиваться, как и она, партеногенетически [14]. С помощью ультраструктурного анализа тенденция к их превращению в зародыш была подтверждена и на других растениях [15]. У изученной линии апогаметия имела место: проэмбрионы из синергид возникали в районе расположения яйцевого аппарата, а митотическая активность антипод приводила к образованию неорганизованной клеточной массы. На рисунке 2 показано одновременное развитие в одном зародышевом мешке антиподального (1) и нуцеллярного (2) зародышей, последний лишен четкой формы и симметрии.

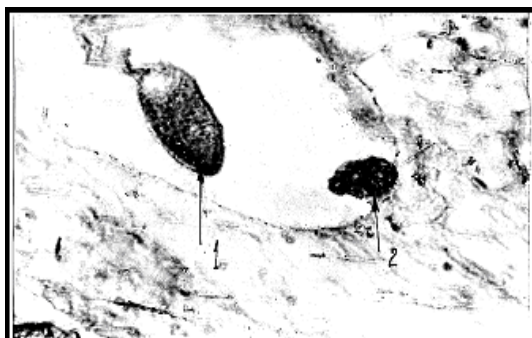


Рис. 2. Апогамия и нуцеллярная эмбриония в халазальной части женского гаметофита

Аспория.

Именно эта форма апомиксиса у изученной линии оказалась реальным механизмом формирования полноценного семенного потомства. Аспорические зародышевые мешки возникали в середине микропиллярного района семязачатка под углом к его продольной оси. При наличии в одном семязачатке нормальных мейотических и аспорических женских гаметофитов, последние подавляли развитие первых и развивались далее весьма интенсивно.

Аспорические зародыши формировались партеногенетически, проходя обычные стадии морфогенеза. На ранних этапах их становления не наблюдалось строго определенной закономерности в последовательности и закономерности клеточных делений, поэтому подвесок мог и не формироваться (рис.3-а). В других случаях зародыши приобретали классическую булавовидную форму и обладали мощным многоклеточным суспензором (рис.3-б).

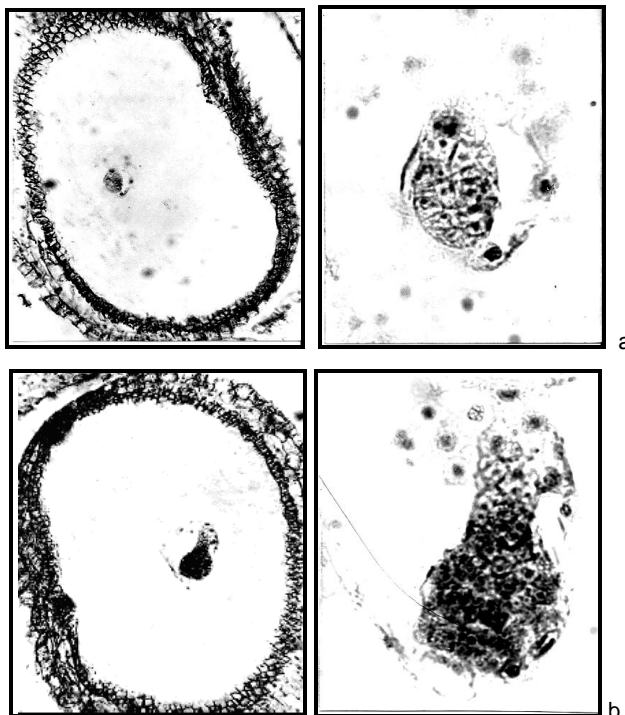


Рис. 3. Аспорические зародыши свеклы в середине семязачатка – овалный бессуспензорный (а) и булавовидный (б) с хорошо развитым суспензором

Зафиксированные на рисунках проэмбрионы окружены целлюлярным эндоспермом, клетки которого имеют необычайно крупные ядра, значительно превышающие величину ядер собственно зародыша. Не вызывает сомнения автономное происхождение эндосперма, равно как и эндомитотический путь развития его ядер, приводящий в конечном итоге к полиплоидии. Потомство данной линии всегда было диплоидным, отличалось интенсивным начальным ростом и последующим развитием, проявляя фенотип исходной материнской формы.

Адвентивная эмбриония.

Данный механизм апомиксиса у анализируемой линии был представлен обеими ее формами. При интегументальной эмбрионии зародыши возникали из клеток внутреннего покрова-интегумента и затем, активно делясь митотически, как бы «врастали» в полость семязачатка. Обладали они массивными, состоящими из нескольких цепочек клеток, суспензорами, помогающими продвижению зародыша в направлении от периферии к центру (рис.4).

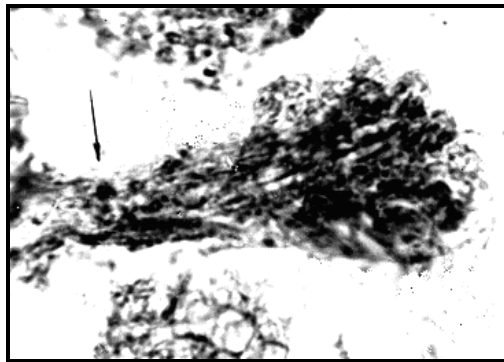


Рис. 4. Интегументальный зародыш, врастающий в полость семязачатка

Начало нуцеллярным зародышам давали инициальные мелкоклеточные меристематические комплексы, а возникающие из них проэмбрионы могли развиваться в любой части семязачатка – микропиллярной, средней либо халазальной, причем деление клеток происходило вначале хаотично. Позднее очертания зародышей становились более четкими с проявлением иногда симметрии, но в любом случае признаки последующей дифференциации и нормального морфогенеза отсутствовали. Развивались нуцеллярные проэмбрионы в зародышевых мешках вместе с таковыми другого происхождения и могли достигать значительных размеров даже при отсутствии эндосперма (рис. 5).

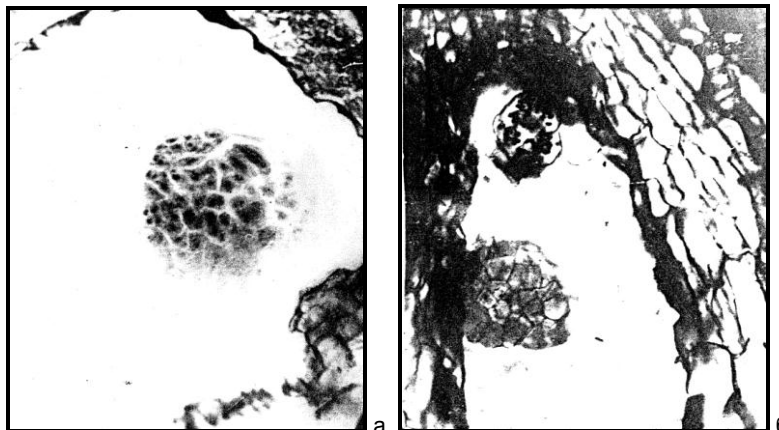


Рис. 5. Нуцеллярный зародыш (а) в халазальном конце семязачатка без признаков дифференциации; б - развитие в одном гаметофите партеногенетического (верх) и нуцеллярного (низ) проэмбрионов

По всей видимости, функцию их питания осуществлял перисперм – специфическая питательная ткань, характерная не только для представителей семейства *Chenopodiaceae*, к которому относится свекла, но и для других растений, объединенных в порядок Центросеменные (*Centrospermae*) – перечных (*Piperaceae*), гвоздичных (*Caryophyllaceae*), крапивных (*Urticaceae*) и др. Образование перисперма происходило путем накопления крахмала в клетках нуцеллуса уже через неделю после начала цветения. Именно в это время в анализируемом материале было замечено массовое появление нуцеллярных проэмбрионов, которые вместе с зародышами других типов служили источником полиэмбрионии. Визуальным проявлением последней стали проростки с несколькими точками роста, а выросшие из них растения формировали так называемые «многоголовчатые» корнеплоды, имевшие по 2-4 головки (но не точки роста) на каждом их них. Эти растения и послужили исходным материалом для создания маркерной по данному признаку линии.

Таким образом, эмбриологические исследования выявили у линейной сахарной свеклы все известные типы апомиксиса, из которых, по нашим данным, лишь апоспория является реально работающим механизмом, приводящим к полноценному семенному потомству материнского типа, называемого матроклинным. Его привлечение в селекционный процесс весьма перспективно, поскольку позволяет: 1) фиксировать у перекрестноопыляющейся сахарной свеклы эффект гетерозиса; 2) копировать ценные генотипы; 3) получать нерасщепляющееся потомство от гибридов с уникальными характеристиками; 4) создавать высокопродуктивные сорта как прямым использованием перспективных апомиктических генотипов, так и путем гибридизации нужных форм с апомиктически размножающимися материалами.

Литература

- [1] Koltunov A.M., Johnson S.D. Sexual and apomictical development in *Hieracium* // Sex. Plant Repr. 1998. V.11. P.213-230.
- [2] Asker S., Jerling L. Apomixis in Plant. CRC Press, Boca Raton, 1992. 298 p.
- [3] Hanna W.W. Use of apomixes in cultivar development // Adv. Agr. 1995. V.54. P.333-350.
- [4] Savidan Y., Carman J., Dresselhaus T. The flowering of Apomixis from mechanisms to Genetic Engineering. Mexico, 2001. 243 p.
- [5] Bicknell R.A., Koltunov A.M. Understanding Apomixis: recent advances and remaining conundrums // Plant Cell. 2004. V.16, n.1. P.228-245.
- [6] Наумова Т.Н. Апомиксис и амфимиксис у цветковых растений // Цитология и генетика. 2008. Т.42, № 3. С.51-63.
- [7] Jassem B. Apomixis in the genus *Beta* // Apomixis Newsletter. 1990. N.19. P.7-23
- [8] Малецкий С.И., Малецкая У.И., Юданова С.С. Апозиготический способ репродукции семян в системе рода *Beta* (*Chenopodiaceae*) и гомологические ряды Н.И.Вавилова // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2011. Т.15, №1. С.66-78.
- [9] Seilova L.B., Sedlovskii A.I. Apomixis in diploid sugar beet and its use in breeding // Sugar tech (India). 2000. V.2, n.4. P.31-32.
- [10] Богомолов М.А. Апомиксис и его роль в селекции сахарной свеклы // Сахарная свекла. 2005. №8. С.19-21.
- [11] Szkutnik T. Apomixis in the sugar beet reproduction system // Acta biologica. Series Botanica. 2010. Vol.52, n.1. P.87-96.
- [12] Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1982. 256 с.
- [13] Малецкий С.И. Апозиготический способ семенной репродукции у растений // Биномиальные распределения в генетических исследованиях на растениях. Новосибирск, 2000. С.56-60.
- [14] Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. СПб.: СПбГУ, 2002. 245 с.
- [15] Pajak M. Antipodal egg and apogamety in *Rutbeckia* L. // Apomixis Newsletter. 1998. N.10. P.11-14.

MANIFESTATION OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY AND PLASTICITY OF *PINUS SYLVESTRIS* AT DIFFERENT STAGES OF NATURAL FOREST REGROWTH

Skliar V.G.®

Sumy National Agrarian University

Ukraine

Abstract

Quantitative assessment of morphological plasticity and variability manifested in *Pinus sylvestris* at different stages of natural forest regrowth. Found that in the initial stages of renewal (the plantlets, small and medium undergrowth), values of indicators which characterize the level of volatility, higher than those reflecting the level of plasticity. On the stage of the formation of large undergrowth and tier of the stand of trees, on the contrary - values interpopulation variation higher than those intra.

Keywords: plasticity morphometric parameters, variability of morphometric parameters, natural forest regrowth, undergrowth, Novgorod-Sivers'k Polissia.

Аннотация

Проведена количественная оценка морфологической пластичности и изменчивости, проявляющихся у сосны обыкновенной на разных этапах естественного возобновления лесов. Установлено, что на начальных этапах возобновления (у проростков, мелкого и среднего подростка), величины показателей, которые характеризуют уровень изменчивости, превышают показатели, отражающие уровень пластичности. На этапе формирования крупного подростка и деревьев яруса древостоя, наоборот, - величины межпопуляционного варьирования превышают показатели внутривидового.

Ключевые слова: пластичность морфометрических параметров, изменчивость морфометрических параметров, естественное возобновление леса, подрост, Новгород-Северское Полесье.

Способность к модификации онтогенеза, ростовых и формообразовательных процессов является у растений одним из основных механизмов их тонкой настройки на эколого-фитоценотическую обстановку конкретных местообитаний и воздействие разного рода стрессовых факторов. Такие модификации могут анализироваться на основе дифференциации особей в популяции по размеру, а также концептуальной модели, в основу которой кладутся два самостоятельных морфогенетических явления – изменчивость и пластичность [1].

Изменчивость – это свободное варьирование признаков растений. Она касается растения в целом и его структурных частей. Варьируют все признаки растений, начиная от размера семян до структур сенильных растений. Каждый признак обладает автономной, характерной только для него изменчивостью как в пределах одной особи, так и в пределах популяции. Это явление называют признакоспецифичностью изменчивости.

Пластичность проявляется в изменении среднего значения морфометрических параметров или любых других признаков и свойств растения по тому или иному градиенту. Это универсальное биологическое явление. Оно имеет огромное адаптационное значение и выступает как достаточно важный феномен популяционной жизни растений [2 - 4].

Пластичность включает в себя две составляющие: адаптационную и стрессовую. Первая компенсирует действие неблагоприятных условий и позволяет растениям поддерживать оптимальную морфологическую структуру и оптимальное функционирование, а вторая отражает процесс деградационных изменений в формообразовании и жизнедеятельности растений. Многие исследователи справедливо оценивают пластичность как форму адаптации растений к эколого-ценотическим условиям произрастания [5, 6].

В основном изучение пластичности осуществляется с опорой на регрессионный анализ, а изменчивости – на такие показатели как стандартное отклонение, дисперсия, размах варьирования и коэффициент вариации. Безусловно, использование всех этих подходов является информативным, но в конечном итоге не позволяет провести количественную и сравнительную оценку уровня пластичности и изменчивости.

В связи с этим и был предложен метод, базирующийся на оценке величин межпопуляционного варьирования значений морфопараметров, которое имеет место на эколого-ценотических градиентах (пластичности) и величин варьирования размерных характеристик, которое проявляется в каждой популяции (изменчивости). Этот метод был разработан и апробирован в процессе исследования естественного возобновления лесов Новгород-Северского Полесья Украины, которое было начато в 2002 году и продолжается по настоящее время. При этом анализ способности лесных фитоценозов к самоподдержанию сопровождался оценкой состояния нескольких категорий молодого поколения (проростков, мелкого подроста, среднего подроста, крупного подроста, молодых деревьев в ярусе древостоя) основных лесообразующих видов региона: *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L. Выделение у этих видов указанных размерно-возрастных внутривидовых групп (когорт) осуществлялось на основе учета эколого-биологических свойств, характерных для особей молодого поколения, произрастающих под пологом леса, а также занимаемого ими места в вертикальной архитектонике лесной экосистемы. Кроме разных групп подростов исследованием были охвачены и деревья, формирующие материнский древостой.

Цель данной публикации состоит в проведении, на основе использования разработанной методики, количественной оценки уровня пластичности и изменчивости разных категорий молодого поколения *P. sylvestris*, формирующегося под пологом лесов Новгород-Северского Полесья, а также анализе динамики этих характеристик по этапам естественного возобновления.

В исследуемых фитоценозах у растений *P. sylvestris* каждой когорты регистрировались размерные характеристики (морфопараметры), в количестве от 5 до 25. Высота особей (h), диаметр ствола (d), а также соотношение между ними ($HDR = h/d$) – это морфопараметры, величины которых оценивались у всех исследуемых групп растений. Соответственно, эти три показателя и являлись базовыми при анализе динамики уровня пластичности и изменчивости по этапам естественного возобновления.

Первоначально для каждой размерно-возрастной группы растений *P. sylvestris* (мелкого подроста, среднего подроста, крупного подроста, молодых деревьев яруса древостоя, а также материнского древостоя) для каждого из морфопараметров, которые учитывались в процессе оценки состояния возобновления в разных фитоценозах, рассчитывали следующие показатели: размах варьирования, коэффициент вариации и среднее арифметическое. Из них первые два являются объективным количественным отражением уровня варьирования величин конкретного морфопараметра, которое проявляется в каждой популяции, - т.е. изменчивости. Обобщение полученной информации об уровне изменчивости осуществлялось расчетом для показателей коэффициента вариации и размаха варьирования их средних величин. Расчетная процедура, описанная выше, реализованная на уровне мелкого подростов *P. sylvestris* для такого морфопараметра как высота особей, отображена в таблице 1.

На следующем этапе исследования проводили оценку уровня межпопуляционного изменения значений морфопараметров (пластичности). При этом для каждого морфопараметра формировался статистический ряд из величин средних арифметических, соответствующих каждому исследованному фитоценозу. Например, для высоты мелкого подростов *P. sylvestris* этот ряд складывают такие величины: 37,3 - 40,7 - 36,5 - 37,4 - 39,9 - 38,3 - 38,7 - 42,6 - 43,6 - 46,5 (см. табл. 1). Для него, в свою очередь рассчитывали величину размаха варьирования и коэффициента вариации, которые в этом случае выступали показателями степени межпопуляционного варьирования анализируемого морфопараметра.

На заключительном этапе работы на уровне каждой из групп особей для каждого морфопараметра проводили сравнительную оценку величин, являющихся, соответственно, показателями их степени изменчивости и пластичности. Установлено, что для начальных этапов естественного возобновления лесов (на уровне проростков, мелкого и среднего подростов) характерно то, что показатели уровня изменчивости признаков существенно (1,8 - 3,2 раза) превышают величины, характеризующие пластичность (табл. 2, 3).

Таблица 1

Высота мелкого подроста *Pinus sylvestris*, произрастающего под пологом разных лесных фитоценозов Новгород-Северского Полесья

№	Фитоценозы	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$, см	Коэффициент вариации (%)	Размах варьирования, см
1	<i>Pineta (sylvestris) hylacomiosa</i>	37,3 ± 0,87	30,4	49,9
2	<i>Pineta (sylvestris) calamagrostidosa (epigeioris)</i>	40,7 ± 2,84	20,9	24,0
3	<i>Pineta (sylvestris) nardosa (strictae)</i>	36,5 ± 4,00	26,6	23,7
4	<i>Pineta (sylvestris) franguloso (alni) – vacciniosa (myrtilli)</i>	37,4 ± 1,35	25,0	33,1
5	<i>Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	39,9 ± 2,81	22,7	25,7
6	<i>Pineta (sylvestris) sphagnosa</i>	38,3 ± 1,67	26,5	39,5
7	<i>Querceto (roboris) – Pineta (sylvestris) vacciniosa (myrtilli)</i>	38,7 ± 2,45	28,9	43,1
8	<i>Querceta (roboris) convallariosa (majalis)</i>	42,6 ± 2,39	25,1	36,6
9	<i>Betuleta (pendulae) vacciniosa (myrtilli)</i>	43,6 ± 1,64	14,1	22,8
10	<i>Betuleta (pendulae) stellariosa (holosteae)</i>	46,5 ± 2,20	12,5	13,6
		40,2 ± 1,02	23,3 ± 1,88	31,2 ± 3,51

Таблица 2

Средние арифметические варьирования величин некоторых морфопараметров мелкого подроста *Pinus sylvestris* в разных лесных фитоценозах Новгород-Северского Полесья как показатели изменчивости

Показатели варьирования	Высота особей	Диаметр ствола	HDR
Коэффициент вариации (%)	23,3 ± 1,88	29,0 ± 2,35	25,2 ± 2,72
Размах варьирования	31,2 ± 3,51 (см)	0,53 ± 0,066 (см)	84,6 ± 14,74 (см/см)

Таблица 3

Варьирование средних величин некоторых морфопараметров мелкого подроста *Pinus sylvestris* по разным лесным фитоценозам Новгород-Северского Полесья как показатель пластичности

Показатели варьирования	Высота особей	Диаметр ствола	HDR
Коэффициент вариации (%)	8,0	10,2	13,0
Размах варьирования	10,0 (см)	0,19 (см)	34,0 (см/см)

На уровне крупного подроста имеет место превышение показателей пластичности над величинами изменчивости (табл. 4, 5). Последняя особенность четко проявляется и на уровне старших групп растений *P. sylvestris*, в том числе и деревьев материнского древостоя.

Таблица 4

Средние арифметические варьирования величин некоторых морфопараметров крупного подроста *Pinus sylvestris* в разных лесных фитоценозах Новгород-Северского Полесья как показатели изменчивости

Показатели варьирования	Высота особей	Диаметр ствола	HDR
Коэффициент вариации (%)	17,6 ± 2,15	17,0 ± 1,26	12,8 ± 1,85
Размах варьирования	2,3 ± 0,31 (м)	3,7 ± 0,82 (см)	0,3 ± 0,46 (м/см)

Таблица 5

Варьирование средних величин некоторых морфопараметров крупного подроста *Pinus sylvestris* по разным лесным фитоценозам Новгород-Северского Полесья как показатель пластичности

Показатели варьирования	Высота особей	Диаметр ствола	HDR
Коэффициент вариации (%)	20,2	24,8	17,9
Размах варьирования	2,8 (м)	4,9 (см)	0,4 (м/см)

Таким образом, естественное возобновление *P. sylvestris* в лесах Новгород-Северского Полесья сопровождается активной реализацией ее молодым поколением морфологической изменчивости и пластичности. Безусловно, это имеет огромное значение для адаптации проростков, подроста и молодых деревьев к эколого-ценотическим условиям каждого местообитания и каждого яруса лесных сообществ, в который они встраиваются по мере роста и развития, что, в свою очередь, может существенно отразиться и на успешности возобновления лесов. Сравнительный анализ уровня внутривидового и межвидового изменения величин морфопараметров, указывает, что соотношение между ними существенно зависит от особенностей, характерных для каждой из фаз возобновительного процесса, в том числе места и роли разных категорий молодого поколения в составе лесного сообщества. В частности, проявившееся на завершающих фазах рассматриваемого процесса уменьшение величин внутривидового варьирования по сравнению с межвидовым, является результатом характерного для этапов проростков, мелкого и среднего подростов отмирания определенной (иногда на уровне 80 - 95%) части растений, которые в эколого-ценотических условиях конкретных лесных сообществ проявили низкую конкурентную и адаптационную способность или оказались в неблагоприятных для них микроместообитаниях.

Литература

- [1] Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю.А. Злобин // Сумы: Унив. книга, 2009. – 263 с.
- [2] Злобин Ю.А. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений / Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, Т.И. Мельник // Журн. общ. биол., 1996. - Т. 56, № 6. – С.684 – 694.
- [3] Кордюм Є.Л. Фенотипічна пластичність у рослин: загальна характеристика, адаптивне значення, можливі механізми, відкриті питання / Є.Л. Кордюм // Укр. ботан. журн., 2001. – Т. 58, № 1. – С. 141 – 152.
- [4] Кордюм Є.Л. Фенотипічна пластичність та епігенетика / Є.Л. Кордюм // Зб. «Ботан. та мікологія: проблеми і персп. на 2011 - 2020 рр.». – К., 2011. – С. 21 – 23.
- [5] Sultan S.E. Phenotypic plasticity in plants: a case in ecological development / S.E. Sultan // Evol. and developm., 2003. – Vol. 5, № 1. – P. 25 – 33.
- [6] Callaway R.M. Phenotypic plasticity and interactions among plants / R.M. Callaway, S.C. Pennings, C.L. Richards // Ecology, 2002. – Vol. 84, № 5. – P. 1115 – 1128.

RESEARCH OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FRUITS OF CRANBERRY BUSH (*VIBURNUM OPULUS* L.)

Suetin M.I.®

Russia

Abstract

In the course of metabolism compounds of oxygen which destroy structure and substances of cell are formed. As the result in the cell and in all organism the metabolism is broken. The role of antioxidants is to connect and bring out of organism free radicals. Cranberry bush is one of the bushes containing the maximum quantity of vitamin C. We studied antioxidant activities of fruits of cranberry bush collected in Sokolniki Park in Moscow. As the result of the done work the total morphological characteristic of cranberry bush is given, the content of ascorbic acid in the fruits and also optimum time of its picking are defined.

Keywords: antioxidants, cranberry bush, vitamin C.

Аннотация

В процессе метаболизма образуются соединения кислорода, которые разрушают структуру и вещества клетки. В результате в клетке и во всем организме нарушается обмен веществ. Роль

антиоксидантов - связать и вывести из организма свободные радикалы. Калина – один из кустарников, содержащих максимальное количество витамина С. Мы изучили антиоксидантную активность плодов калины обыкновенной, собранной в парке «Сокольники» г. Москвы. В результате проделанной работы дана полная морфологическая характеристика калины обыкновенной, определено содержание аскорбиновой кислоты в её плодах, а также оптимальное время их сбора.

Ключевые слова: антиоксиданты, калина обыкновенная, витамин С.

Витамин С - мощный антиоксидант. Он играет важную роль в регуляции окислительно-восстановительных процессов, участвует в синтезе коллагена и проколлагена, обмене фолиевой кислоты и железа, а также синтезе стероидных гормонов и катехоламинов. Аскорбиновая кислота также регулирует свертываемость крови, нормализует проницаемость капилляров, необходима для кроветворения, оказывает противовоспалительное и потивоаллергическое действие [1]. Витамин С является фактором защиты организма от последствий стресса. Усиливает репаративные процессы, увеличивает устойчивость к инфекциям. Уменьшает эффекты воздействия различных аллергенов. Имеется много теоретических и экспериментальных предпосылок для применения витамина С с целью профилактики раковых заболеваний. Известно, что у онкологических больных из-за истощения его запасов в тканях нередко развиваются симптомы витаминной недостаточности, что требует дополнительного их введения. Витамин С улучшает способность организма усваивать кальций и железо, выводить токсичные медь, свинец и ртуть. Важно, что в присутствии адекватного количества витамина С значительно увеличивается устойчивость витаминов В1, В2, А, Е, пантотеновой и фолиевой кислот. Витамин С предохраняет холестерин липопротеидов низкой плотности от окисления и, соответственно, стенки сосудов от отложения окисленных форм холестерина [5].

Способность успешно справляться с эмоциональным и физическим стрессом в большей степени зависит от витамина С, чем от какого-либо другого витамина. Надпочечники, которые выделяют гормоны, необходимые, чтобы действовать в стрессовых ситуациях, содержат больше аскорбата, чем любая другая часть тела. Витамин С помогает выработке этих стрессовых гормонов и защищает организм от токсинов, образующихся в процессе их метаболизма.

Организм человека не может запасать витамин С, поэтому необходимо постоянно получать его дополнительно. Поскольку он водорастворим и подвержен действию температуры, приготовление пищи с термической обработкой его разрушает.

Объектом изучения являются плоды калины обыкновенной собранные на территории парка «Сокольники». Предметом изучения является антиоксидантная активность исследуемых материалов.

В период с 12.09.2012 г. по 31.10.2012 г. отбирали 1 раз в неделю по 10-15 ягод с калины обыкновенной. Ягоды срывали вместе с плодоножками, чтобы не повредить их герметичность, по несколько штук с разных кистей для большей достоверности опыта.

Определили влажность плодов согласно методике.

Растёрли в ступке 2 г плодов. Полученную массу поместили в бюкс, массу которого определить заранее. Бюкс поставить в эксикатор при температуре 70°C на сутки. По истечении времени измерить массу бюкса. Вычислить абсолютно сухое вещество по формуле [3]:

$$Ma.c.v. = m1 - m2,$$

где Ma.c.v. – масса абсолютно сухого вещества;
m1 – масса пустого бюкса;
m2 – масса бюкса с плодами после высушивания.

Влажность вычислить по формуле:

$$W = ((a1 - a2) \setminus a1) \cdot 100\%,$$

где W – влажность, %;
a1 – масса навески до высушивания, г;
a2 – масса навески после высушивания, г

В измельченной массе плодов калины обыкновенной определили влажность всех отбираемых образцов. Влажность плодов калины обыкновенной во время созревания в период с 12.09 по 31.10 варьирует в пределах от 60% до 78,5%. Наибольшая влажность в плодах калины обыкновенной отмечена в период созревания с 12 по 19 октября.

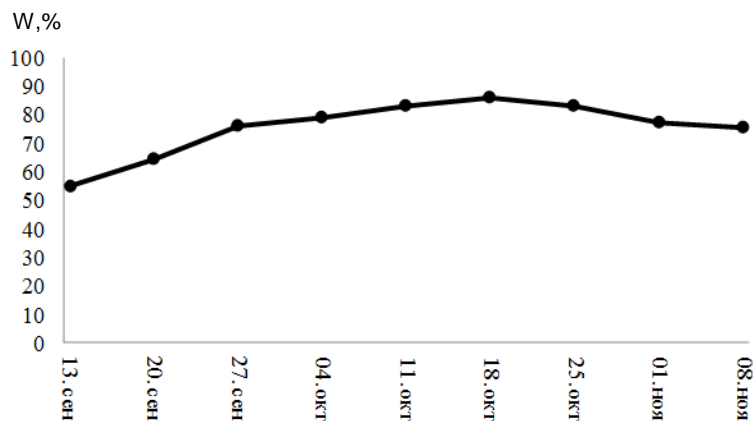


Рис. 1. Влажность плодов калины обыкновенной в период созревания

Общеизвестно, что в калине высокое содержание витамина С. Плоды калины обыкновенной широко используют в качестве источника этого витамина [1].

С 13.09.2012 г по 8.11.2012 г с периодичностью в 3 дня были отобраны плоды калины обыкновенной, произрастающей в парке «Сокольники» г. Москвы.

Используя метод йодиметрического титрования, определили содержание витамина С в каждой пробе согласно методике [2].

2 г плодов растели в ступке. Полученную массу перенести в стаканчик и добавить 10 мл 2% раствора HCl. Тщательно перемешали и отфильтровали через стеклянную воронку с ватой в коническую колбу на 50-100 мл. Массу на фильтре промыли несколькими каплями воды. В фильтрат прилили 1 мл 0,5% раствора крахмала и оттитровали рабочим раствором 0.003 N йода до появления синего окрашивания.

При расчете содержания витамина С в продукте использовали формулу определения массы:

$$M = ((n \cdot \text{Э}) \cdot 1000) \cdot V,$$

где n – молярная концентрация эквивалента йода;

Э – молярная концентрация эквивалента витамина С, равная 88 г;

V – объем пошедшего на титрование йода, мл.

Анализ результатов показал, что содержание витамина С меняется в период созревания и зависит от срока созревания плодов калины обыкновенной. В период с 13 сентября по 4 октября содержание аскорбиновой кислоты изменяется с 1,44г по 2,78г на 100 г а.с.в. В период с 18 по 25 октября отмечена наибольшая интенсивность накопления витамина С, что составляет 3,5г кислоты на 100г сухого вещества. В период с 27 октября по 8 ноября содержание падает до 2,4г на 100г сухого вещества.

Проследив динамику изменения витамина С можно сделать вывод о том, что оптимальным временем сбора калины является период с 18 по 25 октября, так как в этот период происходит максимальное накопление аскорбиновой кислоты в плодах калины обыкновенной.

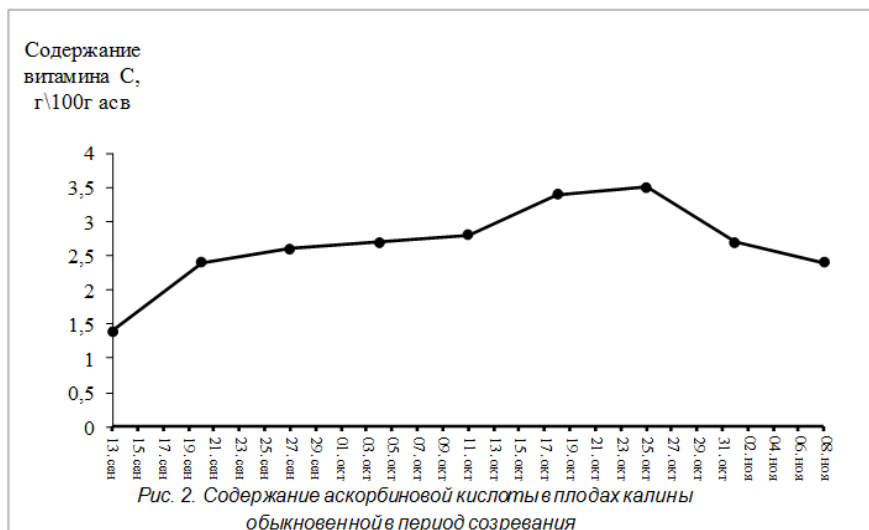


Рис. 2. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах калины обыкновенной в период созревания

Выводы

В результате проделанной работы были сделаны следующие выводы:

1. Определено, что содержание аскорбиновой кислоты в плодах калины обыкновенной изменяется в период созревания. Оптимальным временем сбора калины является период с 18 по 25 октября. Плоды калины обыкновенной содержат максимальное количество витамина С в этот период;
2. Определено содержание аскорбиновой кислоты в плодах калины обыкновенной. Выявлено, что содержание витамина С в калине обыкновенной составляет 3,5 г / 100 г а.с.в.

Литература

- [1] Абдулин И.Ф. Органические антиоксиданты как объекты анализа / И.Ф. Абдулин, Е.Н. Турова, Г.К. Будников // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2001. – Т.167. № 6. – С.3-13.
- [2] Рогинский В.А. Фенольные антиоксиданты: реакционная способность и эффективность / В.А. Рогинский – М.: Наука, 1988. – 247 с.
- [3] Русина И.Ф. Биохимия хранения овощей и плодов / И.Ф. Русина, И.С. Морозова. – М.: Наука, 1990. – 116 с.
- [4] Якушкина Н. И. Физиология растений / Н. И. Якушкина – М. : Просвещение, 2000. – 389с.
- [5] www.antioxidant-of-food.bessmertie.ru

STUDYING ADHESIVE PROPERTIES OF BIFIDO-AND LACTOBACTERIES FOR CREATION NEW PROBIOTICS

Tulemisova Zh.K., Kasenova G.T., Kozhakhmetova Z.A., Tuganbay A.T., Shytyrbaeva Z.A.®

Kazakhstan

Abstract

Successfully development of the sphere of production of preparations and products of a functional food with properties of pro-biotics is interfaced to an actual problem of receiving effective key components - highly active strains lacto-and bifidobacteries. Microorganisms-probiotics, perspective for the subsequent

inclusion in structure of indigenous microflora of biotopes, should possess a number of the properties, allowing to complete to opportunistic and pathogenic microorganisms and to colonise a certain biotope of a macroorganism. One of important factors of effective colonisation of a macroorganism is the contact influence of microflora connected with adhesion of bacterial cages to an epithelium as adhesive activity (AA) of strains pro-bionts is the key sign providing prolongation of medicinal action of a probiotic.

Keywords: Lactobacillus, bifidobacterium, adhesion.

Efficacy of influence of lactobacillus and bifidobacteries on an organism depends along with other properties, and on ability to get accustomed in intestines which call adhesive activities. As adhesive activity understand ability of bacteria to be attached to intestines epiteliya as a result of interaction bacterial adhesies with receptors on cages of fabrics of an organism. Adhesies of lactic bacterias represents the complex structure consisting of protein and polysaccharides [1],[2].

Adhesive activity of lactobacillus and bifidobacteries varies both on specific, and at strain level. At cocci ability to adhesion is expressed more than at lactobacillus. However, even within one look the strains differing on abilities to be fixed on epithelialny cages of small intestines enterocytes come to light.

Therefore at creation of pro-biotic biological products it is important to define adhesion activity of the microorganisms creating colonization resistance[3].

In this regard the purpose of our research was studying of adhesive potential lakto-and bifidobacterium in simulated in vitro to system «microorganisms pro-bionts - erythrocytes» with the subsequent selection of perspective adhesive-active strains[4].

Properties of microorganisms studied Adhesive according to Brilis's technique. For this purpose cultures grew up within 24 hours. A suspension of microorganisms prepared on sterile isotonic solution of chloride of sodium in concentration 109 WHICH/ml. A cellular substratum the formalized erythrocytes of a ram, served as density of 100 million/ml. Erythrocytes and a suspension of microorganisms in equal volumes on 50 МКЛ connected in test tubes and incubated at 37 °C within 1 hour, regularly stirring up a mix. After that prepared dab, dried up, fixed 96 % - m alcohol of 15 mines and painted on Romanovskii-Gimz. Studying of adhesion carried out under a light microscope, calculation conducted on 50 erythrocytes. An assessment of results of experience conducted on an index of adhesiveness of a microorganism (IAM) which characterizes average quantity of microbic cages on one erythrocyte participating in adhesive process. Microorganisms considered inadhesive at $IAM \leq 1,75$; the low adhesive - from 1,76 to 2,5; the media adhesive - from 2,51 to 4,0 and high adhesive at $IAM \geq 4,0$ [4],[5],[6].

In this regard we carried out studying of adhesive activity at strains of bifidobacteries and a lactobacillus to erythrocytes of a ram because of simplicity of a technique. Except simplicity erythrocytes have on a surface substance on which receptors for adhesive microbes are located. Adhesive activity is investigated at 17 strains, from them 7 strains of culture of bifidobakteries and 10 strains of lactobacillus (Table 1, 2).

Table 1

Indicators of adhesion of bifidobakteries

Data	Studing strains of bifidobacteries						
	str 1/7	str 1/10	str 2/7	str 2/8	str 3/7	str 4/7	str 4/8
AVA (an average value of adhesion)	2,08	1,47	2,12	1,58	2,3	1,95	1,16
K	32	26,9	35	42	41,9	34,5	49,2
IAM (an index of adhesiveness of a microorganism)	6,5	5,46	6,05	3,76	5,48	5,6	2,35

Note:

AVA - an average value of adhesion, shows average quantity of microorganisms attached to one erythrocyte.

To - the factor of participation of erythrocytes in adhesive process, shows quantity of erythrocytes, having on a cellular wall the attached microorganisms, in percentage of total number of erythrocytes.

IAM - an index of adhesiveness of a microorganism. It is calculated on a formula: $IAM = SPAKH100/to$.

The received results showed that among bifidobacterias 2/8 strain were carried to high adhesive whereas the strain 4/7 showed a low and 2/8 strain average ability to adhesion. Probably, it is caused by change of specific structure of these microsymbionts.

Table 2

Indicators of adhesion of lactobacillus

Data	Studing strains of lactobacillus									
	str 1/7	str 1/10	str 2/7	str 2/8	str 2/9	str 3/6	str 4/8	str 5/6	str 5/8	str 5/10
AVA ()	1,25	2,6	1,48	1,15	1,9	1,7	1,6	1,12	2,21	1,25
K	40,6	35	32	39,5	36	32	29	37,2	41,3	44,3
IAM (an index of adhesiveness of a microorganism)	3,07	7,4	4,6	2,9	5,2	5,3	5,5	3,01	5,35	2,8

Lactobacillus as well as bifidobacterias, were characterized by high adhesive features. From 10 studied 4 strains (str 1/7, str 2/8, str 5/8, str 5/10) were carried high adhesion, and the others the 6th strain to microorganisms with average adhesive activity.

Results of microscopic researches showed that the selected strains possess strongly pronounced colonizing effect. Highly adhesive properties of bifidobacterias (IAM > 4) confirms fact that on one erithrositital cage the bacterial cages are fixed till 25-35, not less expressed adhesive properties lactobacillus possess also: *Lb. acidophilus* (IAM = 18-22), *Lb. casei* (IAM = 13-17), *Lb. plantarum* (IAM = 7-12). Existence of the general high adhesiveness at the chosen strains of lactobacillus and bifidobacterias as a whole confirms ability of pro-biotic cultures to strengthening of colonization of intestines and increase of natural resistance of a human body and animals.

References

- [1] Ganin V.I., Shalygina A.M. Prospects for the use of genetic techniques in predicting the biotechnological properties of lactic acid bacteria. / *Math. universities. Food technology.* - M: -1997.-№4-5.-p.19-21.
- [2] Pikina A.P., Semianov V.V. Primary screening of strains of bifidobacteria and lactobacilli to develop on the basis of their effective preparations - probiotics. // *Zh. Microbiology, epidemiology, and immunology.*M:-1999.-№6.-C.34-38.
- [3] Tulemisova Zh.K. Microbiological basis of the creation and use of biological products probiotic action. Doctor's Dissertation. -Almaty: -2003. -210c.
- [4] Kashira N.Y. Importance of probiotics and prebiotics in the regulation of intestinal flora // *BC*, 2000, № 13-14, C. 3-6.
- [5] Surono, I. S. 2003. *In vitro* probiotic properties of indigenous dadih lactic acid bacteria. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16:726-731.

TO THE ORIGIN AND DEVELOPMENT OF THE THEORY AND CHEMICAL MUTAGENESIS METHOD

Vaysfeld L.I.©

Federal State Institution of Science Institute of Biochemical Physics N.M. Emanuel, Russian Academy of Sciences

Russia

Abstract

The mechanism of chemical mutagenesis was open, studied and introduced in practice by world famous scientist I.A. Rapoport. He claimed that chemicals influence active groups in proteins of cytoplasm and chromosomes. It anticipated the phenomenon of formation of secondary mutagens.

Keywords: chemical mutagenesis, secondary mutagens, carbonyl connections, ethyleneimine.

Аннотация

Механизм химического мутагенеза был открыт, изучен и внедрен в практику всемирно известным ученым И.А. Рапопортом. Он утверждал, что химические вещества воздействуют на активные группы в белках цитоплазмы и хромосом. Он предвосхитил явление образования вторичных мутагенов.

Ключевые слова: химический мутагенез, вторичные мутагены, карбонильные соединения, этиленимин.

Расширение биоразнообразия культурных растений возможно исключительно путём индуцирования генетических, т. е. наследственных изменений. С этой целью в настоящее время продуктивно применить метод химического мутагенеза. Поиски химических веществ, способных вызвать наследственные изменения, начались как за рубежом, так и у нас после открытия Мёллером мутагенного действия рентгеновского излучения [1].

Н.К. Кольцов – выдающийся русский биолог, генетик, впервые высказавший идею матричной репродукции хромосом, первый предположил, что мутации могут возникать не только от ионизирующей радиации, но и под действием химических веществ. Ученик Кольцова В.В. Сахаров [2] обрабатывал раствором йода личинок и куколок дрозофилы и получил сцепленные с полом мутации во втором поколении мух. Аналогичные опыты с уксусной кислотой и аммиаком проводил М.В. Лобашов [3, 4]. Аммиак не вызывал мутаций. Уровень мутаций у взрослых особей после воздействия йода или уксусной кислоты немного превышал естественный уровень. В 1939 году С.М. Гершензон опубликовал работу по индукции мутации у *Drosophila melanogaster* при действии натриевой соли тимонуклеиновой кислоты [5].

В 1946 году в Англии Шарлоттой Ауэрбах и Дж. Робсоном были опубликованы краткие сообщения об индукции мутаций у взрослых самцов дрозофилы после воздействия на личинки отравляющего вещества иприта (адидизоцианата, горчичного газа) [6, 7]. Авторы обнаружили до 24% сцепленных с полом мутаций.

Теория химического мутагенеза как феномена была разработана в нашей стране Иосифом Абрамовичем Рапопортом.

По мнению И.А. Рапопорта, в ранних упомянутых работах была низкая мутационная активность и не был определен химический механизм влияния испытанных веществ на генетический материал.

И.А. Рапопорт начал свои опыты по поиску веществ, способных индуцировать мутации, в 1939-1941 гг. - до Великой отечественной войны, участником которой он был. В 1946 году он опубликовал статью [8], в которой показал возникновение мутаций у дрозофилы при обработке личинок и яиц формальдегидом, альдегидами, уротропином и другими карбонильными соединениями. В работе [8] была получена высокая частота летальных мутаций, анализируемых по методу *CIB* (оценка летальных мутаций у взрослых особей с маркерным признаком полосковидных глаз *Var*). Формальдегид при добавлении в питательную среду личинок вызывал до 6%, а в отдельных экспериментах до 12 и 30% летальных и видимых мутаций против менее 0,12% в контроле. Как и при коротковолновом облучении, КС, вызывали «пучки сходных изменений». Последующие работы И.А. Рапопорта послужили началом создания им теории химического мутагенеза.

Анализируя характер мутаций И.А. Рапопорт отметил принципиальное отличие мутагенного действия коротковолновой радиации от химических мутагенов [9]: радиация вызывает разрывы хромосом с последующим слиянием разорванных фрагментов в разных комбинациях, приводя к возникновению доминантных мутаций. Аналогичным образом действует иприт [9]. И.А. Рапопорт [6, 9-11] объяснял действие карбонильных соединений и алкилирующих агентов тем, что они, проникая в клетку, вызывают необратимые изменения белков цитоплазмы и генных белков при взаимодействии с их аминокетильными группами. Он предполагал, что происходит блокирование карбоксильных и карбонильных групп генных белков, а также связывание сульфгидрильных и аминокетильных групп. Разрыв хромосомы происходит в результате связывания карбонильной группы, образования пептидной связи в хромосоме. При этом возникают в основном рецессивные мутации в отличие от непосредственного разрыва хромосомы при коротковолновом облучении [12]. И.А. Рапопортом была установлена закономерность - способность ряда химических веществ взаимодействовать с белками в цитоплазме и хромосомах, обуславливающая мутагенный эффект

этих веществ. Это свойство воздействия химических мутагенов на белковые структуры в клетке предопределило сохранение в них мутагена, а следовательно, его длительный мутагенный эффект в ряду клеточных поколений. Значительно позднее классическими работами Соколова Н.Н. и Сидорова Б.Н. с помощью цитогенетических исследований на проростках модельного объекта *Crepis capillaris* было показано, что кашка из обработанных ЭИ проростков индуцировала новые перестройки хромосом [13]. В опытах с добавлением химических соединений в питательную среду дрозофилы мутаген постоянно присутствовал и вызывал мутации у взрослых особей. При индукции мутаций у растений после обработки мутагеном семена промывали проточной водой.

В другом опыте [14] обработанные ЭИ проростки после отмывки мутагена выращивали в растворе колхицина. В тетраплоидных и большей пloidности клетках обнаруживались новые, не размноженные перестройки хромосом. Таким образом, был показан длительный мутагенный эффект ЭИ в ряду клеточных поколений после удаления мутагена из водного раствора, в котором развивались обработанные проростки [13, 14]. Авторы сделали вывод о том, что мутаген, в частности ЭИ, сохраняется в цитоплазме в комплексе с белками. Эти мутагены авторы назвали вторичными. Из описанного выше представления И.А. Рапопорта об индукции мутаций путем воздействия химических веществ на белки цитоплазмы и хромосом следует, что он предсказал явление вторичного мутагенеза в ряду клеточных поколений.

В последующей серии работ [15] И.А. Рапопорт подробно проанализировал закономерности возникновения у дрозофилы летальных мутаций и морфозов – ненаследственных изменений, имитирующих мутации, механизм мутагенного действия алкилирующих веществ, сходство химического и радиационного мутагенеза, принципиальное отличие химического мутагенеза от радиационного.

Исследования И.А. Рапопорта привели к тому, что метод химического мутагенеза стал широко использоваться в генетических, цитогенетических и селекционных исследованиях крупных научных коллективов как в нашей стране, так и за рубежом, и к применению метода в экспериментальной биологии, микробиологии, сельском хозяйстве. Им были открыты супермутагены [16], вызывающие большое число наследственных изменений.

Под руководством И.А. Рапопорта в Институте химической физики АН СССР исследовался механизм действия химических мутагенов на различных объектах – от слюнных желез дрозофилы до озимой пшеницы, ежегодно проводились Всесоюзные совещания и консультации для генетиков, агрономов и селекционеров. С помощью метода Рапопорта были получены новые сорта культурных растений. Под его руководством издавались сборники, куда входили методические статьи и результаты внедрения метода в сельское хозяйство. Метод химического мутагенеза начал применяться и применяется до сих пор в селекции сельскохозяйственных растений в настоящее время.

Параллельно И.А. Рапопорт продолжал исследовать влияние «фенотипических активаторов», - модификаторов, вызывающих активацию раннего развития, действие которых не передается в поколениях. По его теории, при наследственных изменениях происходят реакции по ковалентным связям в хромосомах. При модификациях нарушаются ионные связи. Среди набора испытанных модификаторов им был выделен препарат пара-аминобензойная кислота (ПАБК).

Существует множество публикаций И.А. Рапопорта и обширная литература о нем и его методе. После ухода И.А. Рапопорта из жизни были изданы сборники его трудов [15, 17], книги о его деятельности [18, 19], и переиздан его основополагающий теоретический труд [20]. Эти публикации были осуществлены благодаря активному содействию его жены доктора биологических наук О.Г. Строевой. Они способствуют сохранению и широкому распространению прогрессивного метода химического мутагенеза в микробиологической, медицинской, сельскохозяйственной практике.

Сокращения

Этиленимин – ЭИ.

Карбонильные соединения – КС

Литература

- [1] Müller H. J. The problem of genic modification // Ztschr. ind. Abst. Vererb. - 1928. - В. 1. Suppl. – S. 234—266.
- [2] Сахаров В.В. Иод как химический фактор, действующий на мутационный процесс у *Drosophila melanogaster*/Биологический журн. - 1932. - Т. I (VIII), вып. 3-4. - С. 1-8.
- [3] Лобашов М.Е., Смирнов Ф.А. К природе действия химических агентов на мутационный процесс. Сообщение I. Действие уксусной кислоты на non-disjunction и трансгенации / Доклады АН СССР. - 1934. - Т. 2 (III), вып. 5. - С. 307-311.

- [4] Лобашов М.Е., Смирнов Ф.А. К природе действия химических агентов на мутационный процесс. Сообщение I. Действие аммиака на возникновение летальных трансгенаций / Доклады АН СССР. - 1934. - Т. 3 (IV), вып. 3. - С. 174-178.
- [5] Гершензон С.М. Вызывание направленных мутаций у *Drosophila melanogaster* / Доклады АН СССР. - 1929. - Т. 25. - С. 224-227.
- [6] Auerbach Ch., Robson J. M. Production of mutations by allyl isothiocyanate/ Nature. 1944. - V. 154. - P. 81.
- [7] Auerbach Ch., Robson J.M. Chemical Production of Mutations/ Letters to Editor Nature. - 1946. - Vol. 157. - P. 302.
- [8] Рапопорт И.А. Карбонильные соединения и химические механизмы мутаций / Доклады АН СССР. - 1946. - Т. 54. № 1. - С. 65—68.
- [9] Рапопорт И.А. Реакция свободных аминогрупп в генных белках / Доклады АН СССР. - 1947. - Т. 56, №5. - С. 537-540.
- [10] Рапопорт И.А. Химическая реакция с аминогруппой протеина в структуре генов / Журнал общей биологии. - 1947. -Т8, № 5. - С. 359-379.
- [11] Рапопорт И.А. Алкилирование генной молекулы / Доклады АН СССР. - 1948. - Т. 59, №6. - С. 1183-1186.
- [12] Рапопорт И.А. Взаимодействие этиленimina с генными белками и наследственные изменения / Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отд. Биологии. - 1962. – Т. LXVII, № 1. - С.96-114.
- [13] Сидоров Б.Н., Соколов Н.Н., Андреев В.А. Мутагенный эффект этиленimina в ряде клеточных поколений / Генетика, 1965. - № 1.- С. 121-122.
- [14] Андреев В.С., Сидоров Б.Н., Соколов Н.Н. Причины длительного мутагенного действия этиленimina / Генетика, 1966. - № 4. – С. 28-36.
- [15] Рапопорт И.А. Открытие химического мутагенеза. Избранные труды. Москва. Наука. 1993. 304 с.
- [16] Рапопорт И.А. Особенности и механизм действия супермутагенов / Супермутагены (отв. ред. И.А. Рапопорт). 1966. Москва. Наука. С. 9-23.
- [17] Рапопорт И.А. Гены, эволюция, селекция: Избранные труды. 1996. Москва. Наука. 246 с.
- [18] Иосиф Абрамович Рапопорт – ученый, воин, гражданин. Очерки, воспоминания, материалы. Москва. 2003. Наука. 335 с.
- [19] Строева О.Г. Иосиф Абрамович Рапопорт. 1912-1990. Москва: Наука. 2009. 213 с.
- [20] Рапопорт И.А. Микрогенетика. Репринтное издание. Москва. 2010. 530 с.

ACTION OF HELIUM NEON GAS LASER PULSED ON STRAINS OF BACTERIA OF THIOBACILLUS FERROOXIDANS

Zhapparberganova E.B.¹, Zhylysbayeva A.N.², Alzhanova B.S.³, Uteeva Z.⁴

^{1,4} Regional Social Innovative University
^{2,3} M.Auezov South Kazakhstan State University

Kazakhstan

Abstract

In this scientific article the relation tiobacteria to impulse mode of low-intensive radiation helium - neon laser, with simultaneous radiation of dynamics of iron-oxidizing process during all term of deep cultivation on slewing installation is investigated.

Keywords: T.ferrooxidans bacteria, helium - neon laser, impulse.

Аннотация

В данной научной статье исследовано отношение тиобацилл к импульсному режиму низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера, с одновременным излучением динамики железо-окислительного процесса в течении всего срока глубинного культивирования на качалочной установке.

Ключевые слова: бактерий T.ferrooxidans , гелий-неоновый лазер, импульс.

Интенсификация биогидрометаллургических процессов теснейшим образом связана с выбором высокоэффективных и устойчивых к экстремальным факторам среды штаммов *T.ferrooxidans*. В этом плане традиционными, испытанными подходами в работе с тионовыми бактериями были следующие: автоселекция активных штаммов из природных субстратов; повышение устойчивости тиобацилл к тяжелым металлам путем адаптации их к высоким концентрациям металлов, повышение устойчивости к экстремальным условиям среды (к повышенным и пониженным температурам, к очень низким значениям pH). Подобные исследования завершались отбором активных штаммов тиобацилл¹.

Тем не менее вопрос изыскания новых подходов и способов стимуляции активности ценных в практическом отношении тиобацилл остается актуальным.

Перспективным подходом, привлекающим внимание исследователей, является применение низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера для стимулирования роста микроорганизмов и их устойчивости к действию повреждающих факторов^{2,3}. Как научный, так и практический интерес к воздействию гелий-неонового лазера поддерживался тем, что убедительно была показана биостимулирующая активность этого типа излучения на широкий круг высших и низших организмов. Микробиологическими объектами главным образом служили гетеротрофные микроорганизмы, применяемые или представляющие интерес для биотехнологических целей и промышленности.

Нами изучено отношение тиобацилл к импульсному режиму лазерного облучения.

Исследуемые штаммы подвергали воздействию низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера, с одновременным изучением динамики железоокислительного процесса в течение всего срока глубинного культивирования культур на качалке. Импульсный режим облучения на штаммы *T.ferrooxidans* проводили одно- и многократно.

Поиск эффективных методов стимуляции различных процессов в тканях и клетках организмов лазерными излучениями до сих пор остается актуальной медико-биологической проблемой.

Благодаря широкому распространению лазеров вопрос о детальном изучении процесса взаимодействия интенсивного светового излучения с биологическими объектами широко обсуждается в медицине и биологии.

Действие однократного лазерного излучения в импульсном режиме

Изучение воздействия низкоинтенсивного гелий-неонового лазера на штаммы бактерий *T.ferrooxidans* интересовала нас не только по времени воздействия на клетки или активности этих клеток, но также и в режиме воздействия лучей лазера. Поэтому, учитывая возможность модификации лазерного эффекта при изменении режима подачи лучей света, мы провели серию опытов с активными штаммами *T.ferrooxidans*.

Культуры инокулировали в среду 9 К Сильвермана и Лундгрена, подвергали лазерному излучению в импульсном режиме при экспозиции 2 и 5 минут и ежедневно определяли окислительную активность комплексонометрически. Продолжительность окислительного процесса была в пределах пяти-шести дней, на протяжении которой облученные суспензии находились на качалочной установке. При вышеуказанных условиях *T.ferrooxidans* var. *ammoniooxidans* одинаково прореагировал на облучение импульсным лазером при 2 и 5 минутной экспозиции. Активация окислительных процессов в этих культурах наблюдалась на пятые сутки, в то время как контрольный вариант активировался на четвертые сутки. Однако процесс завершился во всех вариантах одновременно на шестые сутки.

Несколько раньше завершился бактериальное окисление *T.ferrooxidans* штамм 1- на пятые с половиной сутки.

Окислительный процесс облученных культур протекал плавно, без скачков и образования плато.

В контрольной культуре наблюдалось повышение окислительной активности на четвертые сутки культивирования, однако затем процесс замедлялся с последующим окислением одновременно с другими вариантами.

В культуре *T.ferrooxidans* штамм 2, также, как и *T.ferrooxidans* var. *ammoniooxidans*, окисление завершилось на шестые сутки одновременно во всех вариантах. На графике наблюдалась активация окислительного процесса облученных культур на третьи сутки культивирования, которая вновь снижалась к пятым суткам, и процесс был завершён тоже на шестые сутки.

Из полученных данных следует, что однократное лазерное воздействие в импульсном режиме на активные штаммы *T. ferrooxidans* не оказало стимулирующего эффекта. Возможно, что однократное лазерное облучение в течение только первых 2 и 5 минут культивирования не повлияло на повышение активности клеток, так как воздействие лазера испытали только клетки посевного материала, а более поздние поколения *T. ferrooxidans* стимулирующего импульса не получили.

Активные штаммы *T. ferrooxidans* при однократном лазерном облучении в импульсном режиме, как и в предыдущих работах с непрерывным режимом, не проявили отзывчивости к стимуляции физиолого-биохимических процессов.

Действие многократного лазерного излучения в импульсном режиме

Из полученных нами ранее результатов по многократному лазерному воздействию на культуры, известно, что периодическое облучение малыми дозами в течение всего периода культивирования *T. ferrooxidans* более эффективно, чем однократное облучение на его начальном этапе культивирования. Поэтому, реакция активных штаммов на импульсное многократное воздействие лазера представляла большой интерес.

Культуры на среде 9 K облучались в импульсном режиме лазерного освещения в течение первых трех суток культивирования по 2 и 5 минут и ежедневно подвергались определению окислительной активности. Колбы с суспензиями находились на кача-лочной установке до завершения окислительного процесса, на протяжении шести дней.

Из данных, следует, что в условиях импульсной подачи лазерного излучения в течение первых трех дней культивирования, наблюдается стимуляция окислительной активности у *T. ferrooxidans* var. *ammoniooxidans*.

Причем, при многократном облучении по 2 минуты активация окисления наблюдалась уже на четвертые сутки эксперимента. При более длительном облучении (5 минут) процесс активировался позже на сутки, однако окисление железа завершалось одновременно на пятые с половиной сутки.

Контрольная культура завершила окисление на следующий день эксперимента (шестой день).

У *T. ferrooxidans* штамм 1, активизация окислительного процесса наблюдалась на третьи сутки культивирования, однако затем замедлилась, образуя плато между четвертыми и пятыми сутками. В варианте с длительным (5-минутным) облучением, процесс окисления протекал более плавно.

Окисление завершалось во всех случаях к пяти с половиной суткам.

У облученных штаммов 2 до пятых суток культивирования процесс окисления несколько активизировался, однако после пяти суток активность заметно снизилась. Как и в контрольной культуре, окисление здесь завершилось на шестые сутки.

Таким образом, многократное воздействие лазерного импульсного излучения повысило окислительную активность лишь одного из изучаемых штаммов - *T. ferrooxidans* var. *ammoniooxidans*. Лазерное воздействие на два других штамма не оказало стимулирующего эффекта.

Тем не менее многократное лазерное излучение в импульсном режиме может оказать больший эффект на рост и физиолого-биохимические процессы, чем однократное импульсное воздействие лазера, так как клетки и в последующих поколениях культур при ежедневном облучении получают стимулирующий импульс лучей лазера.

Заключение

Вопрос изыскания новых подходов и способов стимуляции активности ценных в практическом отношении тиобацилл остается актуальным.

В настоящее время перспективным подходом, привлекающим внимание исследователей, является применение низкоинтенсивного излучения гелий-неонового лазера для стимулирования роста микроорганизмов и их устойчивости к действию повреждающих факторов. Как научный, так и практический интерес к воздействию гелий-неонового лазера поддерживался тем, что убедительно была показана биостимулирующая активность этого типа излучения на широкий круг высших и низших организмов. Микробиологическими объектами главным образом служили гетеротрофные микроорганизмы, применяемые или представляющие интерес для биотехнологических целей и промышленности.

Целью наших исследований явилось изучение влияния низкоинтенсивного гелий-неонового лазера в импульсном режиме на активность бактерий *T. ferrooxidans*, и использование этого влияния для интенсификации их окислительных способностей.

Существует несколько типов гелий-неонового лазерного излучения: в синей, красной, желтой и зеленой области спектра. Из данных литературы наибольшим биологическим действием обладает лазер красного спектра. В нашей работе использовалась лазерная установка ЛТ-3М с гелий-неоновым источником излучения красного света ЛГ-75-1.

В последнее время появились исследования по изучению импульсного излучения и в ряде случаев было показано, что эффект лазера в импульсном режиме выше непрерывного. Поэтому мы сочли целесообразным изучить действие лазера в импульсном режиме на штаммы тубацилл, предполагая что с помощью такого лазера удастся еще больше повысить активность культур бактерий. В экспериментах по воздействию лазерного излучения в импульсном режиме не удалось преодолеть достигнутый порог активности.

Изменения биохимической активности культур тубацилл возможно связано с воздействием на комплекс ферментов, участвующих в энергетическом метаболизме. Нельзя также исключить влияния лучей на мембранные структуры клетки, так как имеются сведения о воздействии лучей лазера на структуру клеточной мембраны. Выяснение этих вопросов требует дальнейших исследований.

Литература

- [1] Каравайко Г.И. Микроорганизмы и их роль в биогеотехнологии металлов/ В сборнике "Биогеотехнология металлов", Практическое руководство, 1989 г., с.371, (с. 11-29).
- [2] Леонова Г.Н., Майстровская О.С, Чудновский В.М. Гелий-неоновое лазерное излучение как индуктор интерферонаобразования // Вопросы вирусологии , 1994 г., т.39, №3, с. 119-121.
- [3] Тимошин А.А., Данилевич А.Ф., Рапопорт А.И. Влияние низко интенсивного излучения гелий-неонового лазера на бактерии *Zygotomonas mobilis* W Микробиология. 1991 г., т.60, вып. 6.

**USING OF THE COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RATE OF PRODUCTION
IN PREDICTING THE FINAL RECOVERY FACTOR**

Alakbarov F.F.®

Azerbaijan State Oil Academy

Azerbaijan

Abstract

This article presents a method of predicting the final recovery factor of oil deposits in the early stages of development. The method is based on a comparative analysis of data of deposits that reflect the early stage of oil recovery with the issuance of the predicted values of a possible limit the extent to which oil reserves. Using in the calculation of parametric statistical tests increases the reliability of these conclusions.

Keywords: oil field, stage of development, recovery factor, rate of production, variance, standard deviation, F-test, t-test.

Introduction

One of the current problems that arise in the design and analysis of oil field development is the prediction of the final recovery factor [1, 2]. This task is systematically refined in various stages of oil recovery with the assistance of different methods: in the development the reliable information about oil recovery can be obtained through the implementation of statistical methods (Gompertz–Makeham, logistics, etc.) [3, 4, 5]. In the input stage of the development of deposits or in the early years, when the planned development systems unfold, data on the potential oil recovery is always based on a comparative analysis of similar information about the geological and physical characteristics based on the known (long exploited) deposits. Thus, during the early development stage, when there is no much information about the reservoir systems, method of analogy is attracted. For this purpose, attracted by the possibility of cluster analysis, the structure of which uses the limited geological information, which are derived from the first drilled wells. At the same time, under certain conditions, the solution to this problem is possible according to the dynamics of oil production, but in the early stages of development (I and II stage). The basis of this approach is the interpretation of geological and mathematical models of oil, made for different regions, which results in the development of reserves, along with other geological and technological factors significantly influence the results of production of oil carried out at these stages. The work is done according to the Oil Rocks field, developed in Azerbaijan sector of the Caspian Sea.

Information about the development of the object

In this paper the main object of investigation is the NKP suite (Nadkyrmaky suite) of Oil Rocks field. The deposit with longitudinal and transverse faults divided by 6 tectonic blocks. Comparison of this work was carried out in identical suites within contiguous blocks III and IV (Fig. 1). NKP suite with capacity of 20-50 m is a single production facility.

First oil from the NKP suite was received on July 30, 1955, from the well number 342 (III block). Oil viscosity of this suite is an average of 9.2 mPa·s (at 20 ° C). Oil-bearing area of the suite within NKP suite is: III block - 1780 m², IV - 3840 m². Net pay thickness in the range III block is 14 meters, the IV - 17 m. This analysis provides a comparative analysis of the NKP suite development on each of tectonic blocks of the deposit. At this stage a comparative analysis of the rate of production of productive strata of NKP formation within the III and IV blocks of Oil Rocks field is carried out. The rate of production is characterized by the ratio of annual production to initial recoverable reserves.

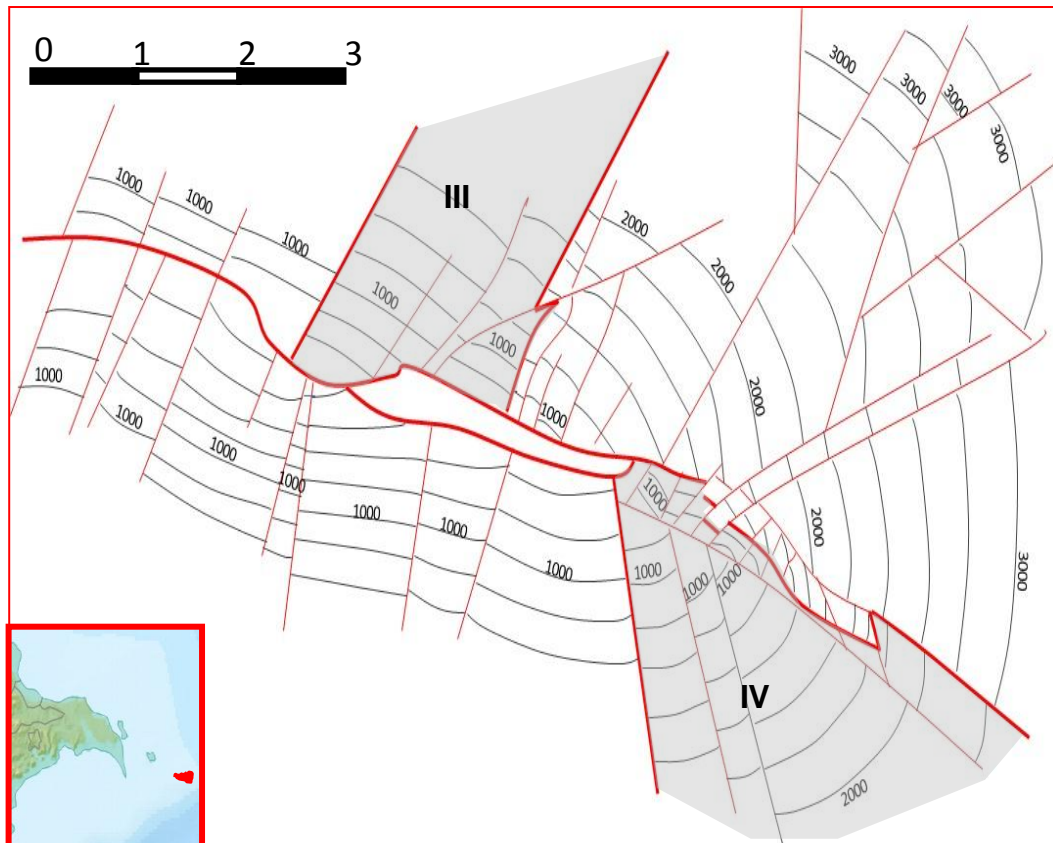


Fig. 1. Structural map of Oil Rocks field for the top of Kala suite

Its value for the NKP suite within the III block of Oil Rocks field begins to grow with the introduction of the object to the development, in 1955, and reaches a maximum in 1963 (9.7%). Since then the rate begins to fall. From 1976 to 1985, a slight increase in the rate of 1%. And in 1989, he already reaches 0.1%.

Within the IV block of Oil Rocks field rate of production starts growing since 1957. Its maximum value (6.5%), the rate reached in 1967. Since then the rate begins to fall. It should be noted that in the period from 1975 to 1980, an increase in the rate to 1.9%. From 1991 to the present rate of production has stabilized within 0.4%.

Short-term increase in the rate of production in the same period, probably related to the intensity of flooding process and the increase in the number of wells in the same time within the two blocks.

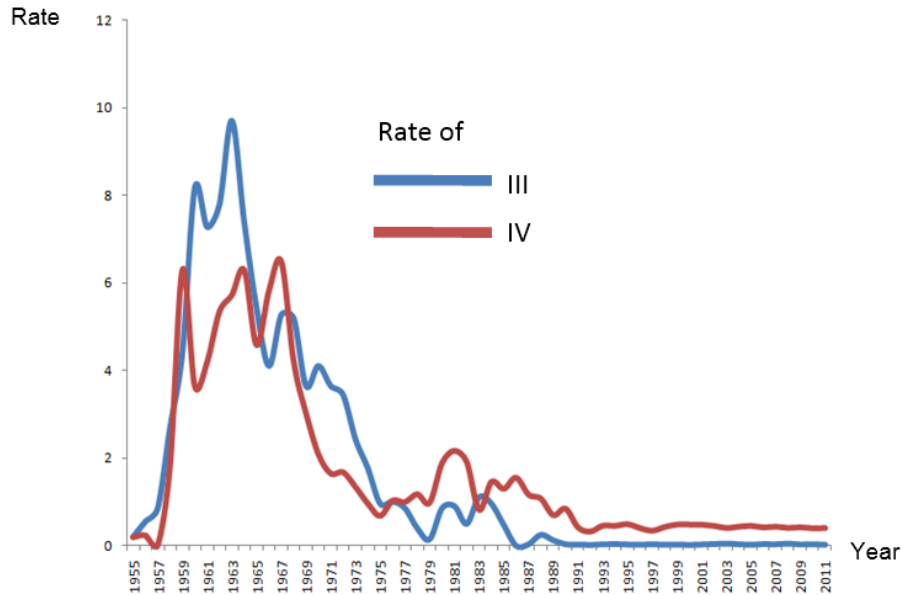


Fig. 2. Graph of change of rate of production of NKP formation (%)

Comparative analysis of the rate of production

The mean value of the rate of production for the III block $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = 1,71 \%$, variance

$$D_3 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n} = 6,36, \text{ standard deviation } \sigma_3 = 2,52, \text{ coefficient of variation } V_3 = 38 \%$$

For the IV block of the average rate $\bar{Y} = 1,65 \%$, variance $D_4 = 3,29$, standard deviation $\sigma_4 = 1,81$, coefficient of variation $V_4 = 43 \%$. Fisher's $F = D_3/D_4 = 1.93$ (for a table of values equal to 2.18) [5].

There was also a comparison of the two samples with t-test. T-test is given by:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s \sqrt{\frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y}}} \tag{1}$$

where

$$s = \left(\frac{\sum_{i=1}^n \bar{X}_i^2 + \sum_{i=1}^n \bar{Y}_i^2}{n_x + n_y - 2} \right)^{\frac{1}{2}}; \bar{X}_i = \bar{X} - X_i; \bar{Y}_i = \bar{Y} - Y_i$$

T-test value is $t = 0,13$. Tabular same value for a given sample is 1.67. From all the above it follows that the samples come from the same population, and assumes that the sample is confirmed [5].

That is the difference between the change in the rate of production during the entire development insignificant.

To determine the relationship between the dependence of the rate of production is necessary to find the correlation coefficient, which is calculated by the formula:

$$r_{xy} = \frac{\bar{XY} - \bar{X}\bar{Y}}{\sigma_x \sigma_y} \quad (2),$$

where

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \bar{X}^2}; \quad \sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{n} - \bar{Y}^2}; \quad \bar{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{n}$$

Correlation coefficient equal to 0.2 is obtained. This gives an indication that in the period from 1955 to 2011, there is much weaker relationship between the values of the rate of production of NKP formation within III and IV blocks of Oil Rocks field.

It is of interest to identify a similar link in another time period, that is, in the initial period of development (I stage). For this purpose, have been brought to a comparative analysis of the values of the rate of production during this period. Firstly the rate of production in the blocks for the I stage of development (from 1958 to 1964) were compared. The value of the Fisher criterion was found to be 2.17. (The critical value of 3.73).

The value of t-test was $t = 0.62$. The critical value for a given sample 1.89. The correlation coefficient of 0.45. This suggests that the behavior of the rate of production within the III and IV units is identical, and in the early period of development [5].

As can be seen from the above comparison results, changes in the rate of production of one of the blocks of the same rate of change in the other, as in the initial stages of development, as well as during the entire development, which is confirmed by mathematical criteria. Indeed, the project (final) recovery factors of NKP formation within III and IV blocks are also similar and are, respectively, 0.5 and 0.54. This means that without the evidence of development in the final period of the development of a reservoir, it is possible for well-known deposits of other actual data to predict the final recovery factor in the range of 0.5-0.54.

Conclusions

In the course of this work it was found that the change in the rate of production of the two sites through the same as in the initial stage of development, as well as during the entire development. This has allowed to predict that a change of the rate of production facility with unknown ultimate evidence will similarly change the rate of production of the object, which has the character of changes in the initial period identical to the rate of change of the object. In this case, it should be noted that the development of both sites through the same.

The use of different mathematical criteria for the comparative analysis provides a reliable foundation for the application of this approach in predicting the final recovery factor of the object with a primary indicators of development.

References

- [1] Bagirov B. A. Petroleum Geology. // Вак, 2011.
- [2] Мартос В. Н. Оценка трудноизвлекаемых запасов жидких углеводородов // Прогнозирование нефтеотдачи разведанных месторождений— М.: ВНИГНИ, 1986 — стр. 140—142.
- [3] М.М.Иванова, Л.Ф.Дементьев, И.П. Чоловский. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа. — М.: Недра, 1985.
- [4] Справочник по нефтегазопромысловой геологии. Под редакцией Н.Е.Быкова, М.И.Максимова, А.Я.Фурсова. — М.: Недра, 1981.
- [5] Ворошилов В. Г. Математическое моделирование в геологии. — Томск, 2001.

ABOUT INTERRELATION OF PARAMETERS OF HIGH-TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF MAGNETITE ORES WITH MINERAL COMPOSITION AND GENESIS

Bakhterev V.V.®

Russia

Abstract

The results of experimental studies of electric properties of magnetite ore of some skarn-magnetite fields in the range of temperatures 20-800 °C are stated. Communication between energy of activation (E_0) and coefficient of the electric resistance (IgR_0) of samples of magnetite ore is analyzed. Dependence of functional ratios between these parameters from paragenesis and mineral composition of magnetite ore is as a result established. It is revealed that changes of parameters of conductivity are interconnected with genetic features of ores. The received empirical dependences can give additional information when studying typtomorphic signs of magnetite metallizing process, and also will allow to judge spatial position of syenite massif of studied samples.

Keywords: electric resistance, high temperature, energy of activation, coefficient of electric resistance, magnetite, pyrites, chalcopyrite, pyrrhotine, genesis, types of ores.

Аннотация

Изложены результаты экспериментальных исследований электрических свойств магнетитовых руд некоторых скарново-магнетитовых месторождений в интервале температур 20–800 °C. Проанализирована связь между энергией активации (E_0) и коэффициентом электрического сопротивления (IgR_0) образцов магнетитовой руды. В результате установлена зависимость функциональных соотношений между этими параметрами от парагенезиса и минерального состава магнетитовой руды. Выявлено, что изменения параметров электропроводности взаимосвязаны с генетическими особенностями руд. Полученные эмпирические зависимости могут дать дополнительную информацию при изучении типоморфных признаков магнетитового оруденения, а также позволят судить о пространственном положении относительно сиенитового массива исследуемых образцов.

Ключевые слова: электрическое сопротивление, высокая температура, энергия активации, коэффициент электрического сопротивления, магнетит, пирит, халькопирит, пирротин, генезис, типы руд.

Введение

Прогноз и оценка перспективности оруденения был и остается неизменно актуальным вопросом геологоразведочных работ. Успешным этот прогноз может быть только при глубоком знании закономерностей строения исследуемого геологического пространства. Оно оказывается чрезвычайно сложным. Месторождения гидротермально-скарновой магнетитовой формации формировались на протяжении длительного интервала времени, в изменяющихся термодинамических условиях среды и отличаются сложной геологической обстановкой. По геологии, минералогии железорудных месторождений имеется обширная литература, например [1, 2]. Минеральные парагенезисы метаморфических и метасоматических преобразований железорудных скарновых месторождений, последовательность и физико-химические условия их образования детально рассмотрены в ряде классических работ Д.С. Коржинского [3], Л.Н. Овчинникова [4] и др. Скарново-магнетитовые месторождения весьма разнообразны по геолого-структурным и морфологическим особенностям, характеру связи с интрузивным магматизмом, характеру распределения их в пределах рудных зон. Каждое месторождение имеет свои специфические черты развития скарново-рудного процесса.

Кристаллическая структура природного минерала магнетита по степени совершенства заметно отличается от структуры идеальных кристаллов наличием искажений и дефектов. Эти черты реальных кристаллов варьируют для одного и того же минерального вида от

месторождения к месторождению и относятся к числу типоморфных особенностей [5, 6]. Более того, «разные генерации одного и того же минерала, возникающие на последовательных этапах и стадиях формирования одного месторождения, всегда различаются между собой по составу, формам и размерам выделений, структурным характеристикам, физическим свойствам» [6, 17]. Магнетит, кристаллизуясь в различных термодинамических и физико-химических условиях, в своем химическом составе и кристаллической структуре несет информацию об этих условиях. Набор физических свойств минерала разнообразен (это, в основном, магнитные свойства). Традиционными методами поисков магнетитовых руд являются геологические и геофизические. Использование магнитных характеристик позволяет решать целый ряд геологических задач, включая поиски и разведку полезных ископаемых [5]. Тем не менее, интерес к этому минералу не ослабевает. Открываются его новые неиспользованные свойства. Важное место в ряду типоморфных признаков занимают его электрические параметры при высоких температурах (энергия активации E_0 и коэффициент электрического сопротивления $\lg R_0$), которые несут информацию о кристаллохимических особенностях фазового и структурного состояния вещества. Электропроводность минералов и горных пород сильно зависит от температуры нагрева [7]. Разнообразие ассоциаций минералов, структурных и текстурных особенностей обуславливает широкий диапазон значений их электрического сопротивления, особенности механизма электропроводности и, как следствие, неодинаковый характер зависимости от температуры нагрева. Изучение высокотемпературной электропроводности магнетита (магнетитовой руды) позволили выявить новые нетрадиционные поисковые признаки, так как электрические свойства минералов и горных пород весьма чувствительные индикаторы их вещественного состава и генетических процессов и являются важными источниками информации [8-11].

Цель работы – исследовать температурную зависимость электрического сопротивления образцов магнетитовых руд ряда скарново-магнетитовых месторождений различного парагенезиса, минерального состава, генетического типа; определить их электрические параметры (энергию активации E_0 и коэффициент электрического сопротивления $\lg R_0$); установить связь между параметрами, с одной стороны, и характеристикой руд, с другой.

Методика исследований и образцы.

Методика определения электрического сопротивления образцов горных пород и электрических параметров при высоких температурах описана ранее [7]. Образцы для исследований вырезали в форме кубика с ребром 0,02 м. Измерения выполнены в открытой системе при атмосферном давлении. Электрическое сопротивление измеряли двухэлектродной установкой через каждые 10 градусов в интервале температур 20–800 °С. Скорость нагревания 0,066 град/с. Температуру в системе определяли платино-платинородиевой термопарой в 0,01 м от образца. Измерения осуществляли на постоянном токе. Измерительный прибор – тераомметр Е6-13 с динамическим диапазоном от 10 до 10^{14} Ом и относительной ошибкой от $\pm 2,5\%$ до 4% в конце диапазона.

Большинство минералов и горных пород являются ионными кристаллическими диэлектриками. В физике диэлектриков электрическое сопротивление описывают формулой [12]:

$$R = \frac{6kT}{n_0 \delta^2 q^2 \nu} \exp\left(\frac{E_0}{kT}\right) \quad (1)$$

Здесь E_0 – энергия активации, которую необходимо затратить на освобождение иона (носителя заряда) от связей в кристаллической решетке; n_0 – общее число ионов в 1 см^3 , участвующих в переносе тока; q – заряд иона; δ – длина свободного пробега; ν – частота колебаний иона в полустойчивом положении; k – постоянная Больцмана; T – температура в градусах Кельвина.

Исследователи, проводившие измерения электрического сопротивления при температурах 20-900 °С, экспериментально выявили зависимость, которую можно выразить в виде [13]:

$$\lg R = A + \frac{B}{T} \quad (2)$$

Сопоставляя формулы (1) и (2) находим, что

$$A = \lg \frac{6kT}{n_0 \delta^2 q^2 \nu}, \quad B = \frac{0,43 E_0}{k} \quad (3)$$

Однако линейная зависимость (2) наблюдается только в том случае, когда с повышением температуры в исследуемом образце не происходят никакие физико-химические реакции. Так как, как правило, температурный ход электрического сопротивления горных пород характеризуется в интервале температур 20–900 °С нарушением линейной зависимости, для определения электрических параметров используют только линейные участки кривой. Температурные кривые электрического сопротивления построены в координатах $\lg R$, $1/T$. Энергия активации E_0 определена по величине тангенса угла наклона касательной к кривой $\lg R = f(1/T)$ в некоторой точке прямолинейного участка. Коэффициент электрического сопротивления A в формуле (2), численно равный логарифму электрического сопротивления $\lg R_0$ при $(1/T) = 0$, определен как величина отрезка, отсекаемого касательной к кривой $\lg R = f(1/T)$ на оси ординат.

Образцы магнетитовых руд для исследований отобраны из Гороблагодатского, Ново-Песчанского, Высокогорского, Естюнинского, Таштагольского, Магнитогорского, Абаканского железорудных месторождений. Руды на 70–90 % представлены магнетитом. Исследованные образцы отличаются по структуре, текстурным особенностям, минеральному составу, генезису.

Результаты исследований.

По величине электрического сопротивления при температуре 20 °С исследованные образцы различаются на семь–восемь порядков, а при 800 °С – до двух порядков. Во всем температурном интервале характер кривых отдельных образцов меняется сложным и неодинаковым образом. При этом в области температуры Кюри на кривых всех исследованных образцов наблюдается прямолинейный участок. Его положение и протяженность на температурной кривой для отдельных образцов имеет разное значение. Для этой области 450–650 °С были определены параметры высокотемпературной электропроводности E_0 и $\lg R_0$, а на рис. 1 показана связь $E_0 = f(\lg R_0)$ части исследованных образцов магнетитовых руд.

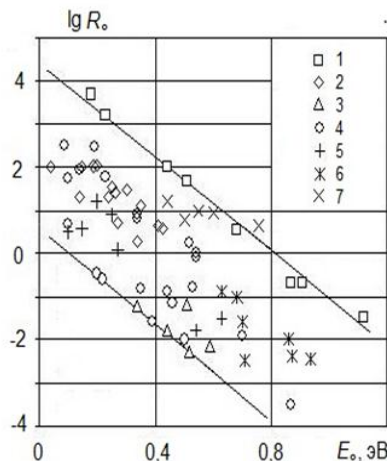


Рис. 1. Связь между E_0 и $\lg R_0$ исследованных образцов магнетитовой руды из месторождений:

- 1 – Гороблагодатского; 2 – Естюнинского;
 3 – Ново-Песчанского; 4 – Таштагольского;
 5 – Абаканского; 6 – Магнитогорского; 7 – Высокогорского.
 Прямые – линии корреляции $\lg R_0 = a - bE_0$.

Для исследованных образцов E_0 меняется от 0,05 до 1 эВ; $\lg R_0$ – от –3,5 до +4,5. Для всей совокупной выборки прослеживается связь между электрическими параметрами, которую можно выразить в виде $\lg R_0 = a - bE_0$, где a и b – коэффициенты. На этом поле четко выделяются участки фигуративных точек с координатами E_0 , $\lg R_0$, характерными для конкретных месторождений. Поля точек некоторых месторождений совпадают или частично перекрываются. Для исследованных образцов приведенных месторождений все фигуративные точки расположены в области, ограниченной прямыми линиями $\lg R_0 = 4,4 - 6,7E_0$ и $\lg R_0 = 0,5 - 6,7E_0$. Для всей совокупной выборки, а также для частных выборок отдельных месторождений коэффициент b в уравнении связи равен 6,7. Коэффициент a для

месторождений меняется от 0,5 до 4,4. Поскольку образцы (рис. 1) не имеют конкретной геологической привязки, возможно лишь качественно оценить экспериментально полученные связи $\lg R_0 = f(E_0)$ и сопоставить их с разнообразием магнетитовых руд конкретных месторождений.

Детальные исследования выполнены на Гороблагодатском скарново-магнетитовом месторождении [9–11]. Всего изучено около 120 образцов магнетитовых руд различного минерального состава, парагенезиса, генетического типа. По характеру температурных кривых и электрическим параметрам (величине электрического сопротивления R , энергии активации и коэффициенту электрического сопротивления) выделены три группы образцов руд: бессульфидные, сульфидосодержащие (пирротин) и сульфидосодержащие (пирит+халькопирит) (рис. 2). Чтобы не загромождать рисунок, показана только часть результатов, отчетливо прослеживающих тенденцию изменения электрических параметров в зависимости от типа руд. Выделено несколько областей, в каждой из которых руда представлена определенным минеральным составом и парагенезисом. Для каждого типа руд прослеживается связь между электрическими параметрами, которую можно выразить в виде $\lg R_0 = a - bE_0$, где a и b – коэффициенты. Коэффициент a изменяется от 2,0 до 4,1 в зависимости от типа и минерального состава магнетитовой руды. Коэффициент b практически одинаков и равен 6,7 для всех исследованных образцов. Фигуративные точки в координатах E_0 , $\lg R_0$ исследованных образцов расположены в области, ограниченной прямыми линиями $\lg R_0 = 4,1 - 6,7E_0$ (прямая II на рис. 2) и $\lg R_0 = 2,0 - 6,7E_0$ (прямая III на рис. 2).

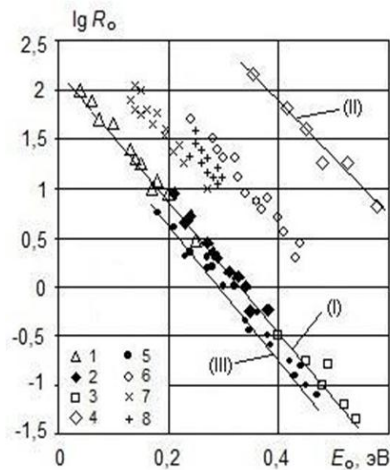


Рис. 2. Связь между E_0 и $\lg R_0$ исследованных образцов магнетитовых руд:

- 1-4 - бессульфидные руды: 1 – пироксен-ортоклаз-магнетитовая; 2 – гранат-магнетитовая;
3 – эпидот-хлорит-магнетитовая; 4 – слоистая магнетитовая с гранатом;
5 – сульфидосодержащие руды (пирит+халькопирит): пироксен-ортоклаз-магнетитовая пятнистой текстуры, гранат-магнетитовая, эпидот-хлорит-магнетитовая; сульфидосодержащие руды (халькопирит):
6 – ортоклаз магнетитовая («оспенная»); 7 – эпидот-хлорит-магнетитовая (гидросиликатный парагенезис); 8 – гранат-магнетитовая (скарновый парагенезис).

Прямые – линии корреляции $\lg R_0 = a - bE_0$ бессульфидных руд (I), (II) и руд, содержащих пирит+халькопирит (III)

В выделенной области отдельную группу составляют образцы магнетитовых руд скарнового и гидросиликатного парагенезиса с видимыми включениями пирротина, а также образцы «оспенных» руд. Внутри этой группы руды также разделяются в зависимости от парагенезиса на: гранат-магнетитовые (скарновый парагенезис; эпидот-хлорит-магнетитовые (гидросиликатный парагенезис); пироксен-магнетитовые, ортоклаз-магнетитовые («оспенные» руды).

Фигуративные точки параметров образцов бессульфидных пироксен-ортоклаз-магнетитовых, гранат-магнетитовых, эпидот-хлорит-магнетитовых руд образуют прямую, как бы формируя ее разные участки. Корреляционная связь между параметрами E_0 и $\lg R_0$ образцов этих руд имеет вид $\lg R_0 = 2,2 - 6,7E_0$. Образцы пироксен-ортоклаз-магнетитовых, гранат-магнетитовых, эпидот-хлорит-магнетитовых руд с включениями пирита и халькопирита также образуют прямую

линию $\lg R_0 = 2,0 - 6,7 E_0$. Отличаются образцы пирит-халькопирит-магнетитовых руд от бессульфидных, главным образом, по величине электрического сопротивления в области температур 20 – 400 °С. В этой температурной области электрическое сопротивление образцов пирит-халькопирит-магнетитовой руды на 1–4 порядка ниже образцов бессульфидной руды.

Пироксен-магнетитовые руды – высокотемпературные образования, хорошо раскристаллизованы, имеют максимальные размеры зерен, пространственно ближе всего находятся к интрузиву. Образцы этих руд имеют самые большие значения коэффициента электрического сопротивления $\lg R_0$ (0,5–2,1) и самые малые значения энергии активации E_0 (0,07–0,2) из всех исследованных образцов. Дальше от интрузива расположены среднетемпературные руды – гранат-магнетитовые, затем – низкотемпературные эпидот-хлорит-магнетитовые, слабо раскристаллизованные, мелкозернистые.

По мере удаления от интрузива электрические параметры образцов руд, как пирит-халькопирит-магнетитовых, так и бессульфидных, изменяются: увеличивается E_0 , уменьшается $\lg R_0$.

Литература

- [1] Скарново-магнетитовые формации Урала (Средний и Южный Урал) / Под ред. В.И. Смирнова, А.М. Дымкина. Свердловск: УрО РАН, 1989. 212 с.
- [2] Скарны, их генезис и рудоносность (Fe, Cu, Au, W, Sn ...). Материалы научной конференции (XI чтения А.Н. Заварицкого). Екатеринбург: Институт геологии и геохимии УрО РАН, 2005. 263 с.
- [3] Коржинский Д.С. Основы метасоматизма и метамагматизма: избранные труды / Ред. В.А. Жариков. М.: Наука, 1993. 235 с.
- [4] Овчинников Л.Н. Контактво-метасоматические месторождения Северного и Среднего Урала / Тр. Горно-геологического института УФАИ СССР. Вып. 89. Свердловск, ОНТИ, 1960. 495 с.
- [5] Чернышева Н.Е., Смелянская Г.А., Зайцева Г.Н. Типоморфизм магнетита и его использование при поисках и оценке рудных месторождений. М.: Недра, 1981. 236 с.
- [6] Типоморфизм минералов: Справочник / Под ред. Л.В. Чернышевой. М.: Недра, 560 с.
- [7] Бахтерев В.В. Высокотемпературные исследования гипербазитов Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2008. 152 с.
- [8] Бахтерев В.В. Высокотемпературная электропроводность магнетитовой руды (магнетита) в связи с генетическими особенностями месторождения // ДАН. 2010. Т. 433. № 4. С. 496–498.
- [9] Бахтерев В.В. Особенности высокотемпературной электропроводности сульфидно-магнетитовых руд Гороблагодатского месторождения // Уральский геофизический вестник. 2011. № 1. С. 9–14.
- [10] Бахтерев В.В., Кузнецов А.Ж. Высокотемпературная электропроводность магнетитовых руд в связи с их генезисом и минеральным составом // Геология и геофизика. 2012. Т. 53. № 2. С. 270–276.
- [11] Бахтерев В.В., Кузнецов А.Ж. Влияние Кушвинского сиенитового интрузива на электрические параметры магнетита в рудах и вмещающих породах Гороблагодатского железорудного месторождения // Уральский геофизический вестник. 2012. № 1. С. 6–11.
- [12] Сканави Г.И. Физика диэлектриков (область слабых полей). М.–Л.: Гостехтеориздат, 1949. 500 с.
- [13] Стевелс Д. Электрические свойства стекла. М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. 90 с.

THE PALEOTECTONICS AND THE OIL AND GAS POTENTIAL OF THE JURASSIC-CRETACEOUS SEDIMENTS OF THE NORTH-WEST PRICASPY *

Bystrova I.V.¹, Fedorova N.F.², Smirnova T.S.³, Fedorova A.A.⁴©

^{1,2,3} Astrakhan State University

⁴ Russian State University of Oil and Gas named after I.M. Gubkin

Russia

Abstract

The results of the paleotectonical researches are started in this article. They are disclosed of the patterns of the distribution of the accumulation of the oil and gas in the Jurassics-Cretaceous silts of the North-West Pricaspian. The particular qualities of the modern structural plan and the patters of the paleo-

tectonic evolution of the Jurassic-Cretaceous complex of this area on the regional level are discovered on the basis of analysis of the geological and geophysical information. This fact is increased of the efficiency of the oil and gas prospecting works. Due to the performed works, all the paleo-structural situations of the spatial arrangement of the geo-structural elements, the oil and gas bearing stratas to the different development stages are reestablished and the new borders of the formation and reformation structures are determined.

Keywords: oil-and-gas bearing, Astrakhan vault, Karpinsky's range, Caspian Depression, oil field and gas, method of capacities and fatsias, paleo-structural cards, paleotectonic analysis, reference point, jurassic and cretaceous complex, uplift, washout, salt tectonics.

Аннотация

В статье изложены результаты палеотектонических исследований, которые раскрывают закономерности распространения скоплений нефти и газа в юрско-меловых отложениях Северо-Западного Прикаспия. На основе анализа геолого-геофизической информации выявлены особенности современного структурного плана и закономерности палеотектонического развития юрско-мелового комплекса данной территории на региональном и региональном уровнях, что позволяет повысить эффективность поисково-разведочных работ на нефть и газ. По итогам выполненных работ восстановлены палеоструктурные ситуации пространственного размещения геоструктурных элементов и нефтегазоносных толщ к различным этапам развития, включая и современный и определены рубежи формирования и переформирования структур.

Ключевые слова: нефтегазоносность, Астраханский свод, кряж Карпинского, Прикаспийская впадина, месторождения нефти и газа, метод мощностей и фаций, палеоструктурные карты, палеотектонический анализ, репер, юрско-меловой комплекс, воздымание, размыв, соляная тектоника.

Россия обладает крупнейшими запасами углеводородного сырья (УВ), которое является основным резервом развития топливно-энергетического комплекса государства. Северо-Западный Прикаспий входит в число ведущих районов по наличию уникальных месторождений УВ нашей страны.

Исследуемый регион включает в себя юго-западную часть Прикаспийской впадины и северо-восточную часть кряжа Карпинского. Данный регион имеет сложное геологическое строение и расположен в зоне сочленения двух разновозрастных платформ: древней докембрийской Восточно-Европейской и молодой эпигерцинской Скифско-Туранской плиты. Различие истории геологического развития этих двух платформ привели к своеобразию строения и особенностям литолого-стратиграфических разрезов [1,2].

Нефтегазоносность территории Северо-Западного Прикаспия (С-ЗП) характеризуется широким стратиграфическим диапазоном, который включает изучаемый юрско-меловой комплекс отложений. В данном комплексе выявлен ряд залежей УВ и нефтегазопроявлений как на суше, так и в акватории Северного Каспия (Российский и Казахстанский секторы). Изученность шельфовой зоны Каспия до сих пор остается недостаточной для обоснованной оценки перспективных ресурсов, поэтому активизация геологоразведочных работ, в частности компанией Лукойл, с 2005 года привело к открытию ряда месторождений: им. Ю. Корчагина, Ракушечное, Хвалынское, Сарматское, «170 км» и др., что подтверждает высокую перспективность территории на нефть и газ.

Геолого-экономическая эффективность поисково-разведочных работ на нефть и газ в значительной мере зависит от научно обоснованного прогноза поисковых объектов, в основу которого положены представления о закономерностях размещения зон нефтегазоаккумуляции. Как показывает отечественный и зарубежный опыт выяснение этих закономерностей наиболее объективно с использованием методов историко-генетического анализа, которые позволяют раскрыть процессы формирования залежей нефти и газа на протяжении всей истории геологического развития. Такой методический подход учитывает не только современную структуру региона, но и палеотектонические условия формирования и развития ее на всех этапах геологической истории.

Характер тектонических движений определяет пространственное размещение геоструктурных элементов на протяжении всего времени их развития, с которыми могут быть связаны области генерации и аккумуляции УВ, объемы нефтегазопроизводящих и коллекторских толщ, формирование различных типов ловушек и приуроченных к ним месторождений нефти и газа. Все это позволяет оценить на современном этапе перспективы нефтегазоносности [3,4,5].

Палеотектонические реконструкции выполнялись путем составления палеоструктурных, палеогеологических, палеогеографических карт, изопахических треугольников, совокупность которых дает наглядные представления об истории геологического развития исследуемой территории и по новому оценить перспективы нефтегазоносности юрско-мелового комплекса (С-ЗП).

Палеотектонические построения в совокупности с другими методами исследования, направлены на изучение истории геологического развития как крупных структур, так и отдельных поднятий, существовавших в различные эпохи геологической истории. Для этих целей широко используется метод мощностей и фаций [6,7,8]. Теоретическое обоснование и примеры практического использования метода мощностей и фаций изложены в трудах В.В.Белюсова, А.А.Бакирова, Ю.А.Косыгина, К.А.Машковича, Н.И.Воронина, Д.Л.Федорова, В.А.Григорова, Е.И.Бенько и др.

При выполнении палеотектонических построений для территории (С-ЗП) авторами были построены серии региональных палеоструктурных карт по основным продуктивным горизонтам, палеотектонические профили и карты толщин юрско-мелового комплекса.

Одним из основных положений метода мощностей и фаций является правильный выбор опорных реперных поверхностей. На основе анализа литолого-фациальных особенностей разреза изучаемой территории были определены пять реперов в мезо-кайнозойском комплексе, в полном объеме удовлетворяющие требованиям методических рекомендаций по проведению палеотектонического анализа. Это (снизу вверх) – кровля песчано-алевролитового пласта байосского яруса юрской системы; кровля нижнеаптской песчано-алевролитовой толщи нижнемеловой системы; кровля нижнеальбских песчаных отложений нижнемеловой системы, перекрытых глинистой пачкой в подошве; подошва нижнесантонских известняков; подошва ачкагыльских отложений.

Использование данной методики позволило восстановить палеоструктурную ситуацию основных нефтегазоносных толщ к различным этапам развития, включая и современный и определить рубежи формирования и переформирования структур, а также возможность реализации нефтегазоматеринского потенциала пород, что делает возможным проследить основные направления путей миграции УВ, аккумуляции их в ловушках и рубежи возможности сохранения залежей от разрушения [9,10,11].

В юрское время территория (С-ЗП) испытывала общее погружение и незначительную структурную дифференциацию (рис.1). На фоне этого погружения только территория Астраханского свода незначительно воздымалась. Активизация процессов соляного тектогенеза усложняла строение свода. К северо-западу от Астраханского свода происходило моноклиальное погружение поверхности юрских отложений в сторону Сарпинского мегапрогиба, осложняемое на отдельных участках соляными куполами и грядами. К началу апта происходит четкое выделение серии соляных куполов амплитудой до 60 м (Воропаевский, Отрадненский, Бугринский, Халганский, Юстинский, Владимирский, Верблюжий и др.). В зоне Южно-Астраханских поднятий в данное время закладываются локальные поднятия (Бешкульское, Тинакское, Разночиновское) с амплитудой 20-30 м.

В пределах северного склона кряжа Карпинского максимальное погружение приурочено к зоне современного Полдневого вала.

На сопредельной территории Северного Каспия и его обрамления отмечается общее погружение территории. Наибольшее погружение испытывала зона, приуроченная к Хвалынской и Сарматской площадям [12,9,13,14].

Раннемеловая эпоха характеризовалась преобладанием структурного плана. Тектонические элементы, унаследованные от юрского периода, в основных чертах сохраняли свою конфигурацию и ориентировку.

Астраханский свод оставался положительным структурным элементом и испытывал небольшое воздымание, которое привело к частичному размытию нижнемеловых отложений. При этом размеры и амплитуда свода практически не изменились. В Сарпинском мегапрогибе соляные купола продолжали развиваться и амплитуды их значительно увеличились, что привело к нарушению моноклиального залегания пород на отдельных участках.

Зона Южно-Астраханских поднятий также развивалась унаследованно. Амплитуда локальных поднятий по сравнению с юрским периодом несколько увеличилась. В отдельные локальные поднятия сформировались Бешкульская и Тинакская структуры.

В пределах северного склона кряжа Карпинского продолжал развиваться Цубукско-Промысловский палеопробег с максимальным накоплением нижнемеловых отложений на Цубукской площади, порядка 550-600 м. В раннемеловую эпоху происходит заложение Полдневого и Ракушечного валов. В пределах Полдневого вала выделяется Хвалынский палеопробег [15,16].

Позднемиеловой этап развития в основном унаследовал ход осадконакопления от предыдущей эпохи, но, по сравнению с раннемиеловым и юрским этапами, он характеризуется значительным ослаблением структурной дифференциации [6,13]. Поэтому существенных изменений ранее сформировавшегося палеоструктурного плана не произошло, и в С-ЗП четко прослеживается совпадение структурных планов в юрско-меловом комплексе.

К началу сантонского времени Астраханский свод развивается унаследовано. Продолжают свое развитие ранее заложившиеся локальные поднятия и образуются новые. В правобережной части свода выделяются Долгожданное, Пионерское, Шадринское и другие локальные поднятия. Левобережная часть Астраханского свода по-прежнему имела сложное ячеистое строение, что являлось следствием соляного тектогенеза в центральной, юго-восточной и северо-восточной частях свода. Сарпинский мегапрогиб испытывал нисходящие тектонические движения, что хорошо устанавливается по увеличению толщины рассматриваемого комплекса. В зоне Южно-Астраханских поднятий продолжают унаследовано развиваться Бешкульское, Тинакское и Разночиновское локальные поднятия.

На северном склоне кряжа Карпинского формировалась область прогибания в пределах Цубукско-Промысловской зоны. Максимальные толщины юрско-мелового комплекса были отмечены на Цубукской площади, а минимальные - в пределах Полдневского вала.

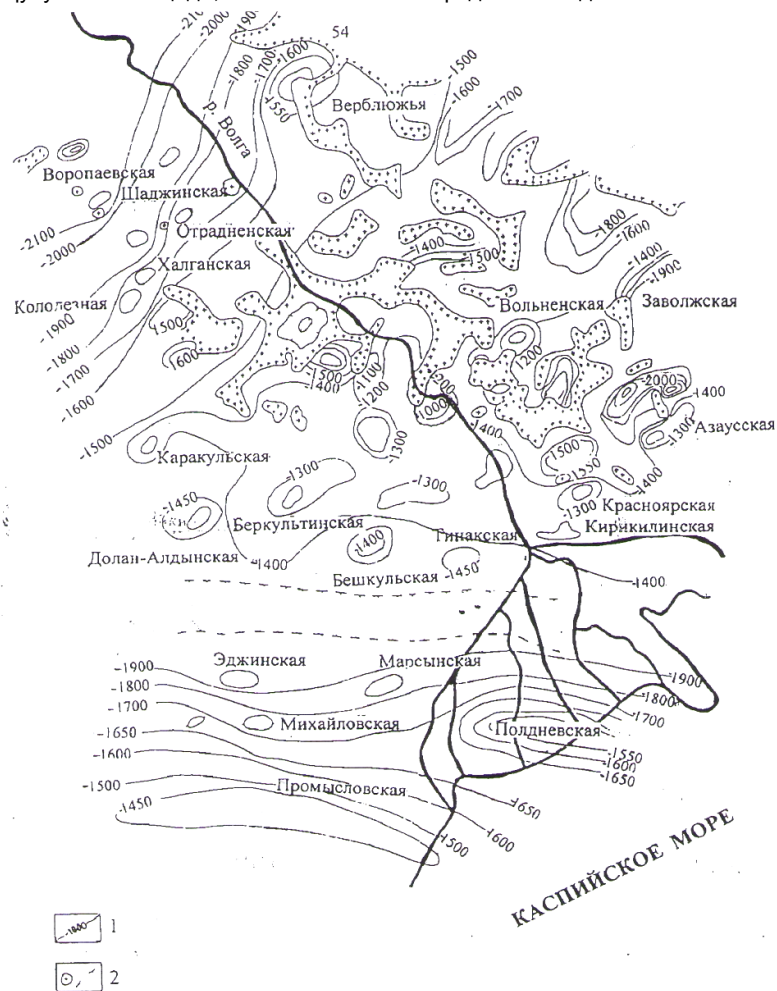


Рис. 1. Схематическая структурная карта юрского репера:
1 - изопахиты юрского репера; 2 - участки отсутствия юрских отложений

В это время в зоне Полдневского вала сформировались локальные поднятия: Белинское, Кировское, Заречное, а несколько южнее - Ракушечное и Хвалынское.

В олигоцен-миоценовое время интенсивные положительные тектонические движения привели к воздыманию территории С-ЗП. В результате чего данная территория была выведена выше базиса эрозии, что привело к развитию эрозионных процессов. В предакчагыльское время сформировался структурный план в очертаниях, близких к современному.

Астраханский свод являлся областью интенсивного воздымания, что привело к размыву отложений палеогенового, а в центральной части и верхнемелового возраста. Амплитуда Астраханского свода возрасла на 500 м и составила около 2500 м. На Астраханском своде и в Сарпинском мегапрогибе отмечается активизация роста солянокупольных структур. Зона Южно-Астраханских поднятий развивается унаследовано.

В пределах кряжа Карпинского в результате инверсионных процессов в олигоцен-миоценовое время Цубукско-Промысловский палеопрогиб трансформировался в вал. Продолжает свое унаследованное развитие Полдневской вал. В его пределах сохраняется Хвалынское поднятие. Окончательно сформирован Ракушечный вал.

В плиоцен-четвертичное время на территории Астраханского свода происходило небольшое воздымание, что привело к усилению структурной дифференциации. Амплитуда свода возрасла на 100 м. Значительная часть локальных поднятий продолжает свое развитие. Сарпинский мегапрогиб выражен четко и является зоной увеличенных толщин отложений. Большинство локальных поднятий и соляных куполов продолжают свое развитие. Группа Южно-Астраханских поднятий развивается унаследовано (Бешкульское, Тинакское, Разночиновское). В пределах кряжа Карпинского сохраняют положительный знак движения Цубукско-Промысловский и Полдневской валы [12].

Авторами проанализирована история формирования более 30 локальных поднятий Северо-Западного Прикаспия на материковой части и континентальном шельфе российского сектора Каспийского моря. Синтез всех этих данных позволяет определить решающие и принципиальные отличия продуктивных поднятий от «пустых», что значительно снижает экономические риски при проведении геологоразведочных работ [1,10]. Локальные поднятия юрско-мелового комплекса характеризуются различным временем заложения. В зависимости от времени заложения достаточно четко выделяются локальные поднятия юрского, раннемелового, поздне-мелового и палеоген-неогенового времени заложения.

Существенно различаются локальные поднятия и историей своего развития. Формирование локальных поднятий, приуроченных к зонам развития соляного тектогенеза (Астраханский свод, Сарпинский прогиб и северная часть зоны Южно-Астраханских поднятий), обусловлено развитием соляных куполов, заложившихся в доюрское время, которые характеризуются самыми разнообразными темпами и направлениями изменения амплитуды.

Одни поднятия (Бугринское, Воропаевское и др.) набрав значительную амплитуду к концу поздней юры, в течение мелового периода потеряли до 50-80% амплитуды, а современная их амплитуда приблизительно соответствует позднеюрской. Отрадненское, Халганское и др. поднятия унаследовано развивались с юры до неогена включительно. Причем основной прирост амплитуды одних поднятий приходится на поздний мел (Отрадненское, Азаусское и др. - 60-70% современной амплитуды), других - на палеоген-неогеновое время (Халганское и др. - до 50%). Ряд соляных куполов наиболее активно формировался только в юрско-нижнемеловое время (Верблюжий). Поэтому связанные с ними локальные поднятия, существенно уменьшив или увеличив амплитуду за это время, в дальнейшем не претерпели коренной перестройки структурных планов.

Локальные структурные зоны Южно-Астраханских поднятий начали формироваться в юрско-меловое время. Большинство локальных поднятий этой зоны (Бешкульское, Беркультинское и др.) набрали 60-90% современной амплитуды в конседиментационный этап развития. В дальнейшем, амплитуда структур претерпевала незначительные изменения в сторону увеличения и (или) уменьшения.

Заложение локальных поднятий юрско-мелового комплекса северного склона мегавала Карпинского контролируется временем инверсионного воздымания зон Полдневского и Цубукско-Промысловского валов. Поэтому локальные поднятия, приуроченные к первой из них (собственно Полдневской вал и группа Эджинских поднятий) до 80% амплитуды набрали к концу позднего мела, а приуроченные ко второй - к концу плиоцена.

Рассмотрев особенности палеотектонического развития юрско-мелового комплекса на региональном и локальном уровнях, можно сделать следующие выводы:

1. В юрское время территория Северо-Западного Прикаспия и сопредельных территорий в целом испытывала общее погружение и незначительную структурную дифференциацию, а

Астраханский свод - небольшое воздымание. В пределах северного склона мегавала Карпинского область максимального погружения была приурочена к зонам Полдневого и Цубукско-Промысловских валов. В Сарпинском мегапрогибе и на Астраханском своде активизируются процессы соляного тектогенеза.

2. В меловое время сохранилась палеотектоническая обстановка предыдущего этапа. Поэтому на исследуемой территории четко прослеживается совпадение структурных планов юрского и мелового комплексов. На северном склоне мегавала Карпинского закладывается Полдневого вал, а Цубукско-Промысловский инверсионный вал пока представлен прогибом.

3. В преакчагыльское время в результате интенсивных тектонических движений большая часть района исследований была выведена выше базиса эрозии и испытала глубокий размыв отложений. В пределах Астраханского свода и его обрамления размывы палеогеновые, а в центральной части свода и верхнемеловые отложения. На северном склоне кряжа Карпинского формируется крупная инверсионная структура — Цубукско-Промысловский прогиб, который трансформируется в вал. Таким образом, в это время был сформирован структурный план в очертаниях близких к современному.

Локальные поднятия Северо-Западного Прикаспия характеризуются сложной и разнообразной историей развития, как в пространстве, так и во времени. Несмотря на это, большинство поднятий уже в позднем мелу являлись ловушками углеводородов.

Результаты проведенных геофизических исследований на шельфе Каспийского моря подтвердили наличие крупных структур, а разведочное бурение доказало и наличие в них промышленных скоплений нефти и газа. Однако потенциальные возможности С-ЗП еще не раскрыты полностью, о чем свидетельствует обнаружение здесь в последние годы новых открытых и разрабатываемых месторождений нефти и газа, что подтверждает перспективность территории.

Результаты проведенных палеотектонических исследований доказывают, что использование метода мощностей и фаций в нефтегазовой геологии являются обоснованными и могут быть эффективно использованы на региональном и поисковом этапах проведения геологоразведочных работ [15].

** Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, Соглашение №14.В37.21.0586 от 20 августа 2012 г.*

Литература

- [1] Быстрова И.В., Федорова Н.Ф., Смирнова Т.С., Карабаева А.З. Геологическое обоснование поисков залежей углеводородов в юго-западной части Прикаспийской впадины. //Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Проблемы геологии, планетологии, геоэкологии и рационального природопользования. - Новочеркасск: ЮРГТУ, 2010. –С. 33-36.
- [2] Федорова Н.Ф., Быстрова И.В. Формации осадочного чехла Прикаспийской впадины. / Монография. - Германия: LAMBERT Akademik Publishing. 2012. – 196 с.
- [3] Воронин Н.И. Палеотектонические критерии прогноза и поиска залежей нефти и газа (на примере Прикаспийской впадины и прилегающих районов Скифско-Туранской платформы). - М.: ЗАО «Геоинформмарк», 1999. – 288 с.
- [4] Мерчева В.С., Федорова Н.Ф., Серебряков О.И., Красильникова О.В., Серебряков А.О., Быстрова И.В., Смирнова Т.С., Лиманский Е.Н. Особенности нефтегазоносности Прикаспийской впадины. // Геология, география и глобальная энергия. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. - С. 105-113.
- [5] Хаин В.Е. Геотектонические основы поисков нефти. - Баку: Азнефтьиздат. 1954.
- [6] Белоусов В.В. Изучение мощностей отложений как методов геотектонического анализа и приложение этого метода к исследованию верхнепермских и нижнемеловых отложений Кавказа. // Проблемы советской геологии. - М: 1937.– №7. – С.2-7.
- [7] Машкович К.А. Методы поисков и разведки нефти и газа в Саратовском Поволжье. - М: Гостоптехиздат. 1961. – 215 с.
- [8] Нейман В.В. Вопросы методики палеотектонического анализа в платформенных условиях. - М: Госгеолтехиздат. 1962. – 190 с.
- [9] Быстрова И.В. Обоснование перспектив нефтегазоносности юрско-мелового комплекса Северо-Западного Прикаспия. // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2006. – №1. – С. 111-115.
- [10] Быстрова И.В. Палеогеоморфологические исследования продуктивных отложений Юго-Западного Прикаспия в связи с выделением новых объектов нефтегазопосковок работ // Сборник. Практические результаты и перспективные направления палеогеоморфологических исследований в нефтегазоносных районах СССР. - М: ВНИГНИ. 1987. - С.103-110.

- [11] Яншин А.Л., Гарацкий Р.Г. Тектонический анализ мощностей. / Методы изучения тектонических структур, ч.1.– М: Издательство АН СССР. 1961. – С. 115-392.
- [12] Быстрова И.В. Особенности палеотектонического развития юрско-мелового комплекса отложений Северо-западного Прикаспия. // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2003. – №2. – С.34-37.
- [13] Быстрова И.В., Федорова Н.Ф. Палеотектоническое обоснование перспектив нефтегазоносности юрско-меловых отложений юго-западной части Прикаспийской впадины // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008. – №1. – С. 62-69.
- [14] Быстрова И.В., Федорова Н.Ф., Смирнова Т.С. Палеоструктурные преобразования Северо-Западного Прикаспия в раннемеловое время. // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008. – №4. – С. 26-30.
- [15] Быстрова И.В. История развития локальных поднятий Северо-Западного Прикаспия. Перспективы их нефтегазоносности. // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2003. – №4-5. – С.10-14.
- [16] Быстрова И.В. Перспективы нефтегазоносности нижнемелового комплекса и основные направления поисковых работ в Северо-Западном Прикаспии // Тезисы докладов Международной конференции. – Астрахань, 2000. – 30 с.

GEOLOGICAL RESOURCES OF PEAT DEPOSITS AND OF LACUSTRINE SAPROPEL DEPOSITS OF ECONOMIC REGIONS OF RUSSIA

Makarenko G.L.®

Tver State Technical University

Russia

Abstract

Submitted materials reflect the patterns of resource placement and the present state peat deposits and lake sapropel deposits on Russian territory with the aim prognosis their future self in vivo and the conscious use of the transformation in the process life support and economic activities in the environmental arrangement of territories.

Keywords: bog, peat deposits, peat, peat accumulation, lake, sapropel, sapropel lacustrine deposits, natural resource, intraregional division into districts of natural resources.

Аннотация

Представленные материалы отражают закономерности ресурсного размещения и современного состояния торфяных месторождений и озёрных месторождений сапропеля на территории России с целью прогноза дальнейшего их саморазвития в естественных условиях, сознательного использования и преобразования в процессе жизнеобеспечения и хозяйственной деятельности, в природоохранном обустройстве территорий.

Ключевые слова: болото, торфяное месторождение, торф, торфонакопление, озеро, сапропель, озёрное месторождение сапропеля, природный ресурс, внутри региональное районирование природных ресурсов.

Исторические особенности освоения территорий определили структуру и современное состояние ресурсного потенциала территорий. Природные объекты являются неотъемлемой материальной составной частью жизнеобеспечения людей и системы использования того или

иного вида сырья по целому ряду приоритетных направлений хозяйственной, рекреационной и природоохранной деятельности. Переход к новым правовым и экономическим отношениям сопряжен с целым рядом проблем, затрагивающих интересы различных административно-территориальных субъектов Российской Федерации. Все это предопределяет возможность ресурсной оценки торфяных месторождений и озерных месторождений сапропеля в составе экономических районов России. Сельское хозяйство РФ характеризуется различными направлениями (овощеводство, полеводство зернового направления, животноводство, птицеводство, садоводство), где может использоваться сапропель.

Сапропель – современные тонкоструктурные отложения преимущественно биогенного происхождения, образующиеся под водой, на дне пресноводных водоемов из остатков организмов (планктонных, бентосных) и высшей водной растительности, при большой роли бактериальных процессов, происходящих в поверхностных слоях при малом доступе кислорода и содержащее не менее 15% органического вещества ОВ, а также неорганические (минеральные) компоненты биогенного и привносного характера.

Самые верхние неуплотненные сильно обводненные сапропелеобразующие слои озерных отложений носят название – пелогена. Они заселены донными организмами (личинками насекомых, червями, моллюсками и, особенно, микроорганизмами), которые обеспечивают интенсивное развитие биохимических и физико-химических процессов формирования сапропелей. В летнее время года максимальная мощность пелогена в зависимости от степени трофности озера может достигать около одного метра [2], который в зимний период времени под ледяным покровом в спокойной обстановке превращается в 1 мм сапропелевый слой.

Поскольку жизнь пресноводных озер активизируется в теплое время года, а зимой замирает, сапропелевые отложения имеют характер годовых наслоений, которые зачастую хорошо заметны на глаз.

Закономерности формирования сапропелевых отложений в озерах обусловлены геологическими, геоморфологическими, гидрогеологическими и климатическими условиями, характером и размерами водосборной площади, морфометрией озерной котловины и т.п. Одним из решающих факторов в развитии озер является процесс осадкообразования, который, действуя постоянно и односторонне, ведет к постепенному обмелению озер и накоплению сапропелевых отложений.

По условиям залегания сапропелевые отложения делятся на два типа [1]:

- Открытые – приурочены к различного рода озерам, на дне которых образуются разнообразные виды сапропелей. Это развивающиеся отложения с открытой водной поверхностью, над которой имеется лишь слой воды. Ежегодно на поверхность сапропелевых отложений поступает новая порция органического и минерального материала, за счет чего происходит увеличение их мощности (стадия седиментогенеза).

- Погребенные – обычно залегают в основании торфяной залежи под слоем торфа. Встречаются также сапропелевые отложения, погребенные под минеральными наносами. Они полностью прекратили свой рост, уплотняются и обезвоживаются. Стадия седиментогенеза отсутствует и формируется процесс диагенеза. К погребенному типу можно относить и такие сапропелевые отложения, если площадь остаточных озер невелика по сравнению с общей площадью таких отложений.

Под влиянием сложных физических, химических и биологических процессов сапропель оказывается обогащенным, помимо органического вещества, кальцием, фосфором, железом, микроэлементами и физиологически активными веществами, то есть природа создаёт кладовую комплексных удобрений и минерально-витаминной подкормки для сельскохозяйственных животных.

Прогнозные запасы месторождений сапропеля составляют около 250 млрд. куб. м. Зоной максимального сапропеленакопления является центральная зона (рис. 1). Максимальные ресурсы приходятся на Северный экономический район (рис. 2). Наиболее детально разведанным районом является Центральный экономический район, включающий: Брянскую, Владимирскую, Ивановскую, Калужскую, Костромскую, Орловскую, Московскую, Рязанскую, Смоленскую, Тверскую, Тульскую, Ярославскую области, а также город федерального значения - Москву (рис. 3).

Важную роль в поднятии урожайности сельскохозяйственных культур играют органические удобрения, которые не только содержат необходимые для питания растений вещества, но и улучшают физико-химические и биологические свойства почв. Так, например, систематическое увеличение потребления сапропеля в качестве органических удобрений будет способствовать повышению культуры земледелия, в особенности на территориях распространения плохо окультуренных, кислых и отличающихся низким естественным плодородием почв.

В качестве удобрения сапропель может применяться как в чистом виде, так и в виде различных компостов. Эффективно использование сапропеля в качестве минерально-витаминной подкормки в животноводстве и птицеводстве.

Торфяное болото – природный объект, с одной стороны, представляет собой биологический ресурс в естественном живом состоянии (растительный покров и его обитатели в виде пищевых ресурсов – клюквы, морошки, голубики; охотничьих ресурсов; лекарственного сырья и т. д.). Болото – наземный природный объект, самостоятельно образующийся и развивающийся за счет подвижного горизонта капиллярной каймы (ПГКК) непосредственно на суше и на границе с водоемом.

С другой стороны, это биологический ресурс в ископаемом состоянии в форме геологического тела – **торфяное месторождение**.

Минеральная геологическая среда при наличии подвижного горизонта капиллярной каймы вблизи поверхности суши с переменной влажностью, ее строение, вещественный состав и природные свойства являются средой формирования болотного биогеоценоза и последующего развития торфообразовательного процесса, где на первоначальном этапе имели место природные геологические процессы и явления (выветривание, суффозия, эрозионно-аккумулятивная деятельность поверхностных текучих вод и др.) как результат активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы при последующей максимальной насыщенности органической жизнью в условиях избыточного увлажнения суши. ПГКК с переменной капиллярной влажностью на поверхности суши является основным геолого-гидрогеологическим природным фактором образования болот [3].

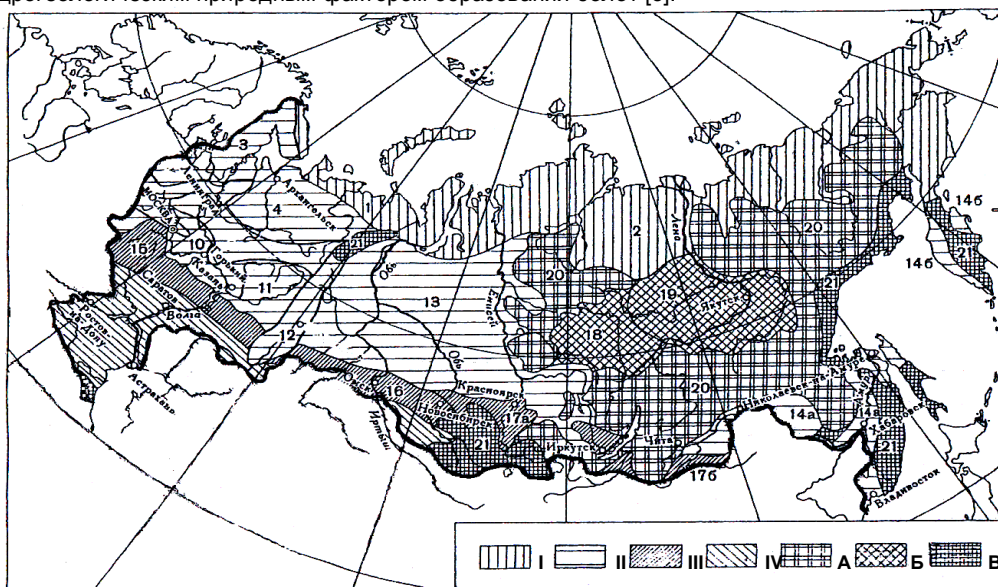


Рис. 1. Схематическая карта зональности сапропелевых отложений на территории России (А.Я. Рубинштейн, 1971)

Зональные территории сапропеленакопления:

I – северная зона слабого сапропеленакопления; II – центральная зона интенсивного сапропеленакопления; III – южная зона слабого сапропеленакопления;

IV – зона солоноватых сапропелей и минеральных грязей.

Азональные территории сапропеленакопления:

A – горно-мерзлотные; B – равнинно-мерзлотные; B – горно-таежные.

Области сапропеленакопления:

- 1 – Канско-Печорская; 2 – Таймыро-Чукотская; 3 – Кольско-Карельская; 4 – Двинско-Мезенская;
- 5 – Рижско-Ильменская; 6 – Конечно-моренная; 7 – Вторично-моренная; 10 – Волго-Мещерская;
- 11 – Вятско-Камская; 12 – Уральская; 13 – Западно-Сибирская; 14а – Приамурская; 14б – Камчатская;
- 15 – Курско-Пензенская; 16 – Барабинская; 17а – Приалтайская; 17б – Забайкальская;
- 18 – Средне-Сибирская; 19 – Якутско-Вилуйская; 20 – Горно-мерзлотная; 21 – Горнотаежная

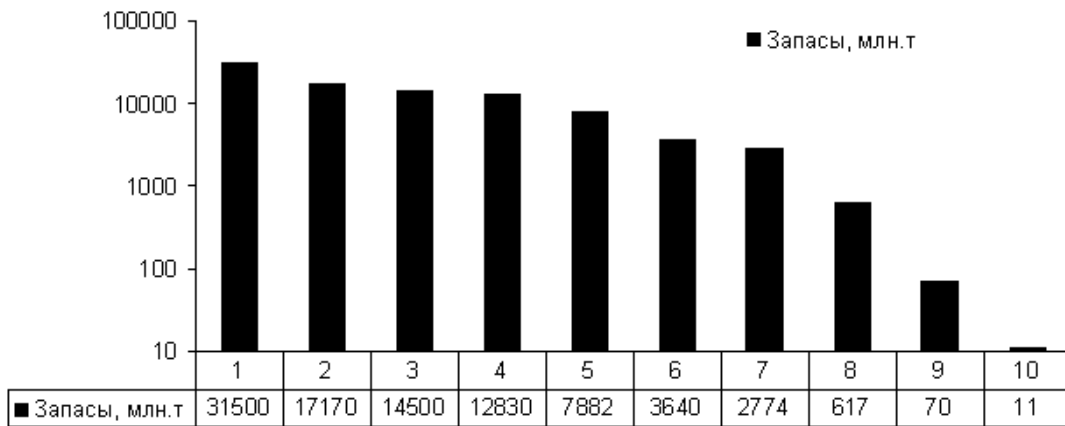


Рис. 2. Распределение общих ресурсов сапропеля. Экономические районы:

1 – Северный, 2 – Западно-Сибирский, 3 – Восточно-Сибирский, 4 – Дальневосточный, 5 – Уральский, 6 – Северо-Западный, 7 – Центральный, 8 – Волго-Вятский, 9 – Калининградский, 10 – Поволжский

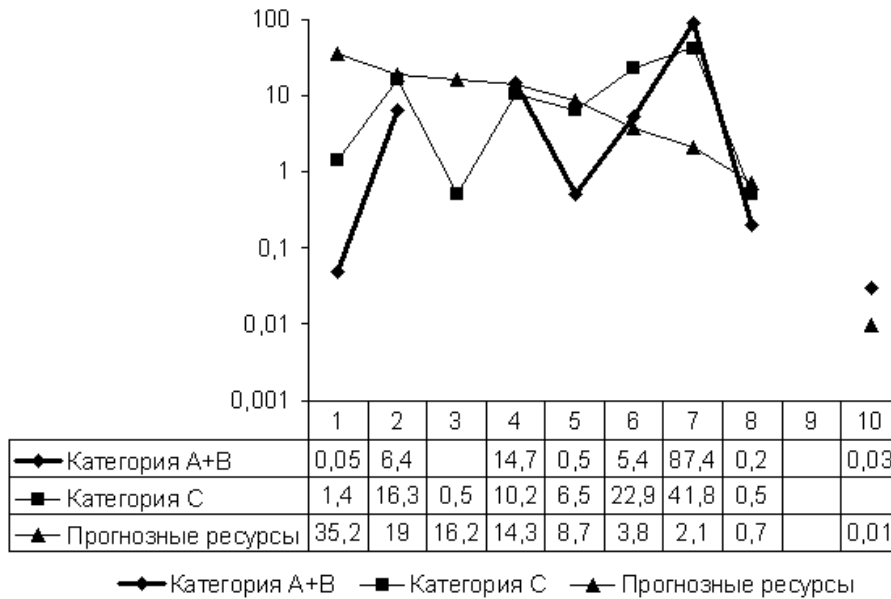


Рис. 3. Предварительно оценённые и разведанные запасы сапропеля по экономическим районам РФ

Второстепенные природные факторы (климатический, гидрохимический, геоморфологический, лесной биогеоценотический) на разных масштабных уровнях (глобальном, национальном, региональном, локальном и местном) отражают особенности территориального размещения болот. Развитие растительного покрова и формирование залежи торфяного месторождения происходит в динамической части залежи (ДЧЗ) в составе транспирационно-инфильтрационной и транспирационно-фильтрационной зон, где формируется среда и

единовременно протекают два процесса: естественный процесс произрастания болотной растительности и процесс неполного разложения отмершей растительной массы. Геологическую природу образования и развития торфяных болот последовательно определяют следующие процессы: геологические, природные геологические процессы и явления, болотный почвообразовательный, болотный или озерно-болотный седиментогенез. В результате проявления природных процессов последовательно формируется генетический ряд слоев: горная порода → минеральная геологическая среда → горизонты почвенного слоя (торф – почва) → собственно залежный слой (торф – осадочная горная порода) → динамическая часть залежи. Степень трофности среды болотообразования и процесса торфонакопления является одним из основных условий формирования типа растительности болот и типа торфяных отложений. Основными катионами в составе внутриводного раствора торфяных отложений по преобладающей концентрации и подвижности в растворе, определяющие пути эволюции болот, являются: катион Ca^{2+} в направлении эвтрофирования и катион H^+ по пути олиготрофирования. Регулятором кислотности торфяных отложений эвтрофного (низинного) типа в составе внутриводного раствора является катион Ca^{2+} , регулятором кислотности торфяных отложений олиготрофного (верхового) типа – катион H^+ [3 – 5]. По геоморфологическим условиям залегания в равнинных условиях торфяные месторождения, различающиеся по ботаническому составу и ряду агрохимических показателей, делятся на: водораздельные, склоновые, террасные, пойменные [6].

Основные запасы торфа приходятся на Западную Сибирь (рис. 4). В сельском хозяйстве торф может использоваться в самых различных направлениях: в качестве органических удобрений, подстилка домашним животным и птице (торф малой степени разложения), торфо-минеральные удобрения, торфо-навозный компост, производные изделия (парниковые плиты, удобрительные таблетки, торфяные горшочки, удобрение эффектон, теплоизоляционные плиты и прочее).

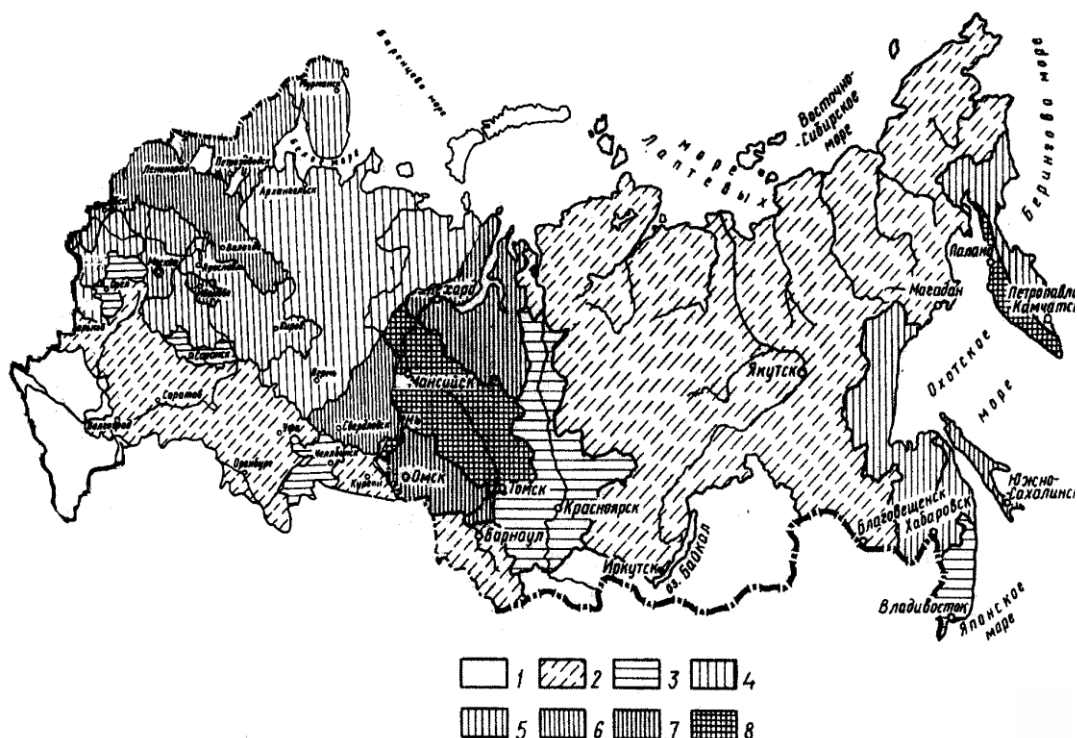
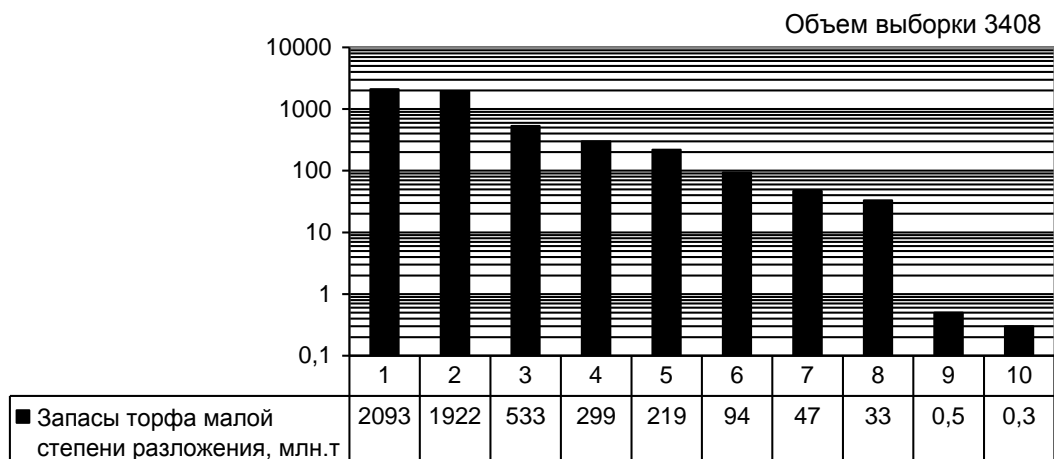


Рис. 4. Распределение естественных запасов торфа по экономическим районам РФ:

- 1 – отсутствие заторфованности; 2 – заторфованность менее 0,5%; 3 – от 0,5 до 1%;
- 4 – от 1 до 3%; 5 – от 3 до 5%; 6 – от 5 до 10%; 7 – от 10 до 20%; 8 – от 20% и выше

Основные запасы торфа малой степени разложения приходятся на Северо-Западный и Западно-Сибирский экономические районы (рис. 5).



Экономические районы РФ: 1 – Северо-Западный, 2 – Западно-Сибирский, 3 – Уральский, 4 – Дальневосточный, 5 – Центральный, 6 – Восточно-Сибирский, 8 – Волго-Вятский, 9 – Поволжский, 7 – Калининградская область, 10 – Центрально-Черноземный

Рис. 5. Распределение естественных запасов торфа малой степени разложения по экономическим районам РФ

Основные разведанные запасы торфа приходятся на Западно-Сибирский экономический район (Республика Алтай, Алтайский край, Кемеровская обл., Новосибирская обл., Омская обл., Томская обл., Тюменская обл., Ханты-Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО), равно как по удельным запасам и заторфованности территории. При этом обнаруживается прямая статистическая взаимосвязь между двумя последними показателями, что позволяет по степени заторфованности территории прогнозировать удельный запас торфа (рис. 6).

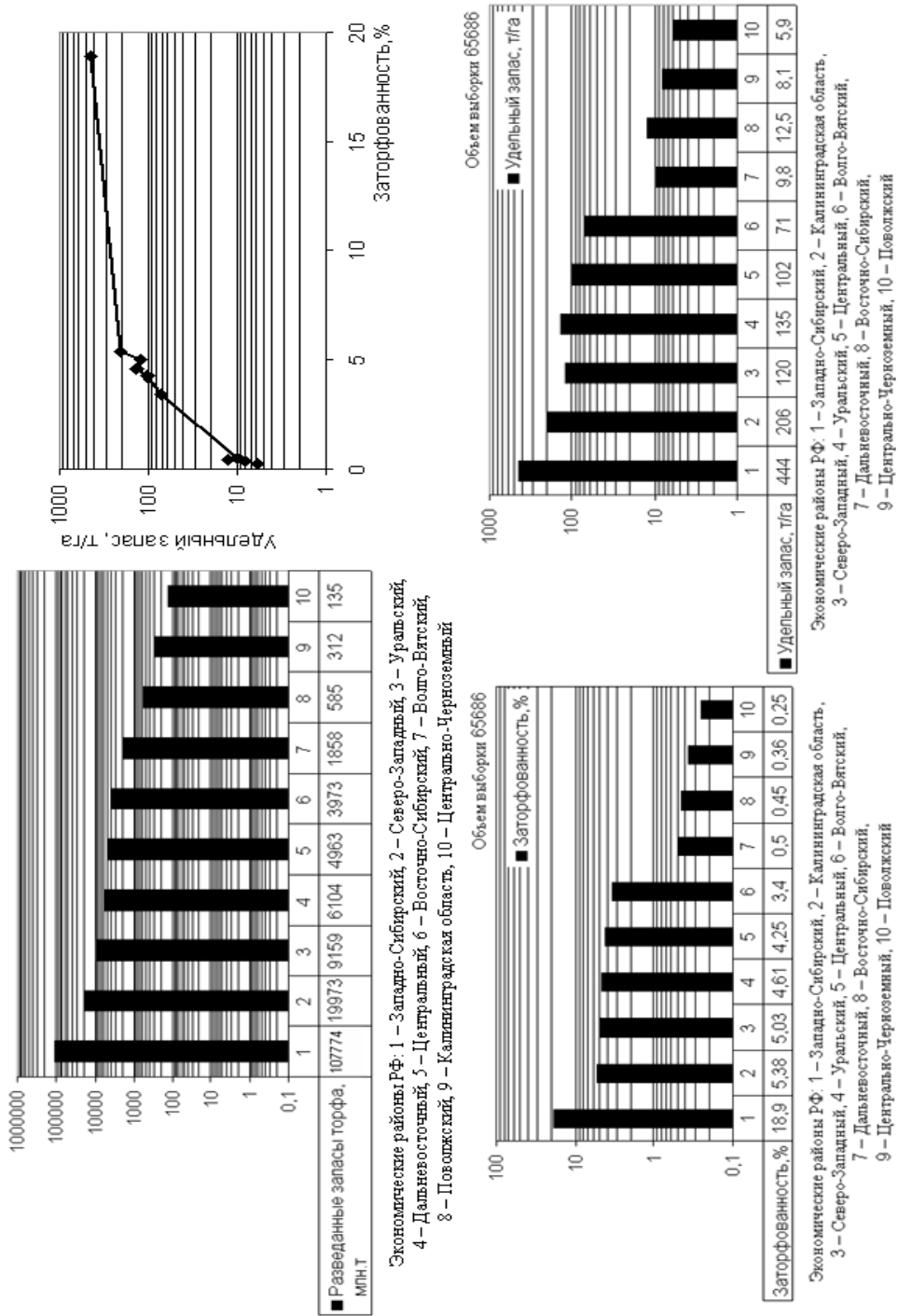


Рис. 6. Оценка разведанных запасов торфа по экономическим районам России

Представленные материалы отражают закономерности ресурсного размещения и современного состояния озёрных месторождений сапропеля и торфяных месторождений на территории России с целью прогноза дальнейшего их саморазвития в естественных условиях, сознательного использования и преобразования в процессе жизнеобеспечения и хозяйственной деятельности, в природоохранном обустройстве территорий. Все это предопределяет возможность сбалансированного использования озёрных месторождений сапропеля и торфяных месторождений в составе экономических районов России.

Литература

- [1] Рубинштейн А.Я. Инженерно-геологические особенности сапропелевых отложений. М.: Наука, 1971 – 161 с.
[2] Макаренко Г.Л. Определение мощности пелогена и ошибки верхней границы сапропеля зондированием в озёрах методами фотометрического и электрического каротажа: Межвуз. научн.-техн. сб. «Минеральное сырьё и нефтехимия» – Томск: ТПИ, 1977. С. 83–87
[3] Макаренко Г.Л. Геологическая природа болот: монография. 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2009. – 163 с.
[4] Макаренко, Г.Л. Геосистемное природно-ресурсное размещение торфяных месторождений // Основы геологической природы, закономерности стратиграфии залежей торфяных месторождений, их георесурсная оценка: монография / Г.Л. Макаренко. Leipzig: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. - 186 с.
[5] Makarenko G.L. About the geological nature of peat bog European Science and Technology [Text]: materials of the II international research and practice conference, Vol. II, Wiesbaden, May 9th – 10th, 2012/ publishing office «Bildungszentrum Rodnik e. V.» – с. Wiesbaden, Germany, 2012. – p. 148 – 155.
[6] Тюремнов, С.Н. Торфяные месторождения / С.Н. Тюремнов// М.: Недра, 1976. 488 с.

ASSESSMENT OF PETROLEUM POTENTIAL OF TERRITORIES OF FRANTZ JOSEF LAND ARCHIPELAGO AND NORTH BARENTS SEA DEEP

Marakova I.A.©

Ukhta State Technical University

Russia

Abstract

At the beginning of the article features of geological structure of territories of the Barents Sea shelf archipelago Frantz Josef Land and North Barents Sea deep are considered. On the basis of studying of geological structure the assessment of these territories as perspective is given. On the basis of studying of geological and geophysical materials it is established that the perspective Triassic terrigenous North Barents Sea deep complex is similar according to the structure with Triassic complex of the Frantz Josef Land archipelago that raises prospects of opening fields within deep, at its minimum study. In the work calculation of initial potential resources of oil and gas for lithologic and stratigraphic complexes of North Barents Sea deep is executed. In the conclusion suggestions about possible development of Frantz Josef Land archipelago by wells with a big deviation from vertical are made.

Keywords: innovations in territory development with difficult climatic conditions, application of wells with a big deviation from vertical, oil-and-gas content forecast.

Аннотация

В начале статьи рассматриваются особенности геологического строения территорий Баренцевоморского шельфа-архипелага Земля Франца – Иосифа и Северо-Баренцевоморской впадины. На основе изучения геологического строения дается оценка этих территорий как перспективных. На основе изучения геологических и геофизических материалов установлено, что перспективный триасовый терригенный комплекс Северо-Баренцевоморской впадины схож по

строению с триасовым комплексом архипелага Земля Франца – Иосифа, что повышает перспективы открытия месторождений в пределах впадины, при ее минимальной изученности. В работе выполнен расчет начальных потенциальных ресурсов нефти и газа по литолого-стратиграфическим комплексам Северо Баренцевоморской впадины. В заключении высказаны предположения о возможном освоении архипелага Земля Франца - Иосифа скважинами с большим отклонением от вертикали.

Ключевые слова: инновации в освоении территории со сложными климатическими условиями, применение скважин с большим отклонением от вертикали, прогноз нефтегазоносности.

Баренцевоморский шельф является одним из главных морских нефтегазодобывающих регионов, в котором выявлено 450 локальных структур, из которых более 100 подготовлены к глубокому бурению. Он занимает более 1 млн. км². В пределах БМШ выделяются: Тимано-Печорский нефтегазоносный бассейн (НГБ) (его акваториальное продолжение), Баренцевоморский НГБ и Свальбарский НГБ.

Архипелаг Земля Франца Иосифа расположен в северо-восточной части Баренцева моря, где неотектонические движения создали группу островов. В архипелаге их насчитывается около 190. Северо-Баренцевоморская впадина вытянута в субмеридиональном направлении. С юга она ограничена Адмиралтейским поднятием, с севера - поднятием Земли Франца-Иосифа, а на западе осложнена поднятием Вернадского. Размеры впадины 350x200 км. [1].

История формирования современной котловины Баренцева моря изучены недостаточно. В протерозойское время в западной и центральной части Баренцева моря был морской геосинклинальный бассейн. В раннем палеозое на территории господствует морской режим. В начале позднего палеозоя - в раннем и среднем девоне большая часть Баренцева моря представляла собою материк со сложным горным рельефом. [3].

Отложения фундамента архипелага Земля Франца Иосифа интенсивно дислоцированы и метаморфизованы. Выделены две толщи: нижняя-преимущественно микросланцевая и верхняя – преимущественно микрокварцитовая представлена в основном полевошпатовыми микрокварцитами.

В осадочном чехле архипелага выделяются 6 нефтегазоносных комплексов: ордовикско-доверхнедевонский, верхнедевонско-нижнепермский, верхнепермский, триасовый, юрско-неокомский и меловой нефтегазоносные комплексы (НГК). Перспективным на территории архипелага является триасовый нефтегазоносный комплекс, который сложен в основном терригенными породами.

На основе анализа литолого-палеогеографических карт, можно предположить, что наиболее благоприятными условиями для формирования УВ в триасовом периоде существовали в индском веке раннего триаса, в карнийском веке, в норийском веке позднего триаса. В индском веке на островах архипелага существовали равнины, которые периодически заливались морем, в таких условиях могли накапливаться терригенные отложения. Это подтверждают данные скважины 1-Нагурская пробуренной на острове Земля Александры, отложения представлены глинами и изверженными породами. В конце индского века территории островов архипелага постепенно погружались. В карнийском веке позднего триаса осадконакопление происходило уже в морском бассейне. В нем накапливались карбонатные и терригенные отложения с органогенными остатками, представленными известняками, алевролитами и песчаниками. Толщина отложений на о. Земля Вильчека составляет 22 м. В конце карнийского века происходило воздымание островных территорий. В норийском веке на островах существовали равнины, которые периодически заливались морем. Здесь накапливались только терригенные отложения, представленные песчаниками и глинами. На острове Земля Георга их толщина составляет более 110 м. В триасовой части разреза зафиксированы многочисленные проявления жидких и газообразных УВ. Сам факт этих проявлений свидетельствует о насыщении углеводородами разреза осадочного чехла. В разрезе осадочного чехла архипелага Земля Франца-Иосифа выделены, возможно, нефтегазоматеринские отложения среднего триаса (низы анизийского и средняя часть ладинского ярусов). В среднетриасовой части разреза преобладают темно-серые и черные битуминозные аргиллиты.

Как нами предполагается, триасовый терригенный комплекс Северо - Баренцевоморской впадины схож по строению с триасовым комплексом архипелага. Оценка перспектив нефтегазоносности триасового комплекса здесь затруднена. Однако наличие в этом регионе мелководно-морских отложений с учетом газопроявлений из триасовых пород, отмеченных на

островах Земли Франца Иосифа, повышают перспективы открытия нефтегазовых месторождений в пределах Северо-Баренцевоморской впадины. Триасовый терригенный песчано-глинистый комплекс в пределах Северо - Баренцевоморской впадины отличается не только широким и повсеместным развитием, но и ростом содержания обугленного растительного детрита и содержания гумусового органического вещества. Нефтегазопроизводящий потенциал - свыше 1500 г/м³. Комплекс обладает огромными газогенерационными возможностями, обеспечивающими формирование крупных месторождений и зон нефтегазоаккумуляции. Есть все основания предполагать сохранение тех же условий прогрессивного онтогенеза нефти и газа не только в течение триасового седиментационного цикла, но и последующего – юрского.

В работе произведен отдельный расчет начальных потенциальных ресурсов нефти и газа. В основе изучения триасового комплекса положена геолого-геофизическая информация, данные бурения. Целенаправленный комплексный нефтегазгеологический анализ мезозойских фаций и формаций позволяет обосновать основные показатели раздельного количественного прогноза перспектив нефтегазоносности, и произвести в первом приближении расчет нефтегазового потенциала на основе современной эволюционно-генетической технологии. Расчет начальных потенциальных ресурсов газа и нефти на эволюционно генетической основе выполнен для нефтегазоносных комплексов и тектонических зон Северо-Баренцевоморской впадины. Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1

Распределение масштабов генерации, аккумуляции и начальных потенциальных ресурсов УВ по литолого-стратиграфическим комплексам Северо-Баренцевоморской впадины

Литолого-стратиграфические комплексы	Масштабы генерации		Масштабы аккумуляции		Начальные потенциальные ресурсы	
	Газ, трлн. м ³	Нефть и конденсат, млрд, т	Газ, млрд, м ³	Нефть и конденсат, млн.т	Газ, млрд, м ³	Нефть и конденсат, млн.т
1.Ордовикско-нижнедевонский+среднедевонско-нижнефранский	69,8	124,0	60	58,3	28,8	23,9
2.Среднефранско-турнейский	101,7	107,0	87,5	50,2	42,0	15,6
3.Верхнекаменноугольно-нижнепермский	147,8	242,8	127,1	114,1	61,0	46,8
4.Верхнепермский	181,2	174,8	155,8	82,1	74,8	38,7
5. Триасовый	230,6	20,2	198,3	9,5	95,2	3,9
6.Юрско-меловой	90,1	39,4	77,5	18,5	37,2	7,6
Всего	821,2	708,3	706,2	332,9	339	136,5

При расчете определяющая роль уделена соотношению пород-коллекторов и нефтегазоматеринских глин.

Для проектирования освоения изучаемых территорий необходимо иметь ввиду целый ряд условий влияющих на каждую фазу разработки. Разработка УВ месторождения требует применения соответствующей технологии и реалистического планирования. Наиболее важной составляющей основой проекта являются свойства пласта. От свойств пласта зависит выбор способа дренирования и требуемого числа добывающих и нагнетательных скважин. При разработке месторождений в акваториях, в болотистых или сильно пересечённых местностях и в случаях, когда строительство буровых может нарушить условия охраны окружающей среды, наиболее эффективным является использование наклонно-направленного бурения. План наклонно-направленного бурения должен учитывать особые требования по каждой конкретной скважине (например, горизонтальная ли это скважина, один или несколько объектов вскрытия). Там где позволяют цели бурения скважины необходимо продумать альтернативные виды профилей, такие как, например, изогнутые профили изменения направления в форме S [2]. Несмотря на то, что это может увеличить тангенциальный угол, изменение направления в форме S все - таки дает определенные преимущества: 1) уменьшение угла атаки при вхождении в пласт, являющийся объектом вскрытия, уменьшая, таким образом, влияние от неточности измерений глубины по вертикали; 2) эффект геологической неопределенности уменьшается; 3) Это также

уменьшит интервал, пробуренный в продуктивной зоне, который, как зачастую это происходит, оказывается самым сложным для бурения. Не только пласт может быть плотнее и более абразивным, но также и крутящий момент будут иметь наивысшие значения; 4) Может быть уменьшена и проектная глубина. Несмотря на то, что глубина до объекта разведки больше из-за меньшего прямого участка трассы, общая фактическая глубина часто меньше благодаря меньшему углу на забое; 5) Цементирование продуктивной зоны может быть выполнено более надежными методами; В районах с наиболее неблагоприятными геологическими условиями с учетом уникальности исследуемой площади проводятся скважины с большим отклонением от вертикали (БОВ). Опыт проведения скважин с большим отклонением от вертикали известен в акваториях Австралии, США. Первый отечественный опыт бурения таких скважин получен при освоении Приразломного нефтяного месторождения. Для бурения таких скважин необходимы мощные буровые установки, т.к. при бурении возникает большое количество осложнений связанных с нарушениями целостности ствола скважины и силами способствующими разрушению оборудования. Это, в конечном итоге, приводит к значительному снижению технико-экономических показателей работ. В условиях Арктики такой вид бурения потребует инновационные способы проведения таких скважин. На территории архипелага Земля Франца Иосифа, в триасовом комплексе, кровля которого находится на глубине от 1000 до 3000 м, развиты тектонические нарушения, в области которых породы раздроблены. В результате бурения скважин с большим отклонением от вертикали в таких условиях будет уменьшаться проходка за рейс. Ствол скважины в процессе бурения в трещиноватых породах расширяется, это является серьезной проблемой, т.к. могут развиваться большие зоны поглощения бурового раствора, для того чтобы уменьшить вероятность их появления, целесообразно применять буровые растворы на нефтяной основе, увеличенной плотности. Важным аспектом также является учет скорости потока бурового раствора, если бурение производится с применением забойного двигателя, то на участках ствола с большим отклонением вынос производится не будет. Важным является выбор долот, в триасовом комплексе присутствуют магматические породы, в виде внедренных в осадочный чехол интрузий, здесь необходимым бы являлось использование алмазных долот.

Литература

- [1] Геология и минеральные ресурсы европейского северо-востока России: Материалы XV Геологического съезда Республики Коми. Т. III. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2009. 448 с.
[2] Майк Мимс, Тони Крепп, Харри Вильямс, Проектирование и ведение бурения для скважин с большим отклонением от вертикали и сложных скважин, Хьюстон, Техас, K & M Текнолоджи Груп, ЛЛК 221 с.
[3] Панов Д. Г. Геологическая структура Баренцева моря в связи с морфологией его берегов. Ученые записки МГУ. Сер. география, выпуск 48, 1940, с. 75-112.

POSSIBLE PREREQUISITES OF FORMATION OF ARCHAEOAN EARTH'S CRUST

Pavlov A.G.¹, Filippov V.R.², Rozhin S.S.³©

^{1,2,3} North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov

Russia

Abstract

The primary crust of the Earth consisting of crystalline schists and gneisses that formed as a result of influence of amphibolite and granulite facies of metamorphism had been covering the entire globe. Similar crust has never formed in the subsequent geological history of the Earth. Archaean crust with its unique tectonic structure, petrography and magmatism could form as a result of differentiation of liquid melt that emerged with decompaction of the initially superdense Earth appeared at explosion of a quasar.

Keywords: Pre-Cambrian scale by L. I. Salop, collapse, differentiation, granitic crust.

L. I. Salop divides Pre-Cambrian scale into five large natural divisions [1]. In this case diastrophic (tectonomagmatic) cycles that have global significance serve as bounds of groups. Pre-Cambrian group is divided into two supergroups: Archaean one and Protozoic one. Deposits of these supergroups formed in sharply different physical and chemical conditions. Only one Archaean group (era) is singled out in the compound of Archaean supergroup. Upper bound of Archaean supergroup is determined by Saamian diastrophism dated approximately 3500 (3500-3700) million years which was a turning milestone in the whole geological history of the Earth. Thus according to Salop's general stratigraphic scale, primary granitic crust forms after appearance of the Earth up to 3.5 billion years. As some researches consider, this crust arose in a sedimentary way on the bottom of Archaean sea basin. According to other geologists, the primary crust formed on cooling of primarily melted substance. French scientist Élie de Beaumont defined the primary Earth as melted [2]. According to V. S. Shkodzinsky, presently available planetological and geological data definitely indicate the formation of terrestrial planets' silicate shells during fractioning of the global magmatic oceans [3, 4]. High-temperature state of the planet in Archaean is admitted by the first group of the researchers as well. Where could this high temperature come from? As even according to ideas of the second group of the researchers it could melt all substance of the Earth.

This paper makes an attempt to explain a possible cause of appearance of high temperature during formation of Archaean strata by other conditions of the Earth's origin than suggested in the most recognized hypotheses. Both Kant-Laplace and O. Schmidt hypotheses of geogenesis can't give reasons to physical and chemical features of Archaean crust formation ascertained by geologists; they can't explain further cyclic development of the planet in the geological history either. For supporters of accretion origin of the Earth, energy produced by decay of radioactive substance kept inside it is considered heat generator [4]. There is still no evidence of accumulation of such large mass of radioactive substance from gaseous nebulous cloud that would be able to melt all substance of the Earth due to decay. Moreover, the recent researches of O. G. Sorokin and S. A. Ushakov show that contribution of radioactive elements into energy properties of the planet turned out much more modest than it was acknowledged before, but still tangible [5]. In the opinion of the article's author, an answer to this question can be found if we follow an absolutely different hypothesis of the origin of our Earth and perhaps primary planets. A theory of explosive origin of galaxies' astronomical bodies was developed in early papers of the author [6]. According to this hypothesis all Universe bodies form due to explosion of superdense (more than 10^{25} g/cm³) cosmic 'Large body' with temperature more than 10^{16} K. Fragments of Proto-body, various by weight and size, flew away from the instant of explosion with different speed. It's natural that when interpreting origin of the Universe like that it turns out that physical properties of space are not absolute and specified once and for all, but depend on distribution and motion of gravitating masses. The further history of development of the Universe material world after 'Big Bang' can be reconstructed relying on facts of observational astronomy and suppositions. Bodies with masses considerably exceeding the Sun's mass – quasars – must also collapse (explode) with less power than that of Proto-body's explosion [7]. When quasars explode, 'fragments' of various sizes should be formed besides gas and dust. Planets, comets, meteorites can originate from these 'fragments', while stars – from plasma 'droplets'. Since 1054 astronomers have observed such explosions in the Universe many times and there over 450 flashes in different galaxies had been registered by 1977. After the explosion, the most of the thrown out bodies remaining in the gravity field of the quasar should rotate in certain orbits creating a new space system – galaxy. In its turn, there is also redistribution of 'fragments', plasma 'droplets', gases and dust in such system, according to the new law of new space and time. In particular, less massive bodies getting into gravity field of more massive bodies start revolving around them creating subsystems similar to our Solar system.

The process of subsequent development of the parts separated from the quasar depended on their chemical composition, physical properties and influence of space factors. According to the new hypothesis of geogenesis the body that made our planet was a part of a superdense and high-temperature quasar. Having got to cold space with weak gravity field after the explosion the body has to melt and its substance loosens forming new less dense chemical compounds. All these processes had been causing increase in volume of the 'fragment' accompanied by differentiation of the substance in density. Invariable, initially dense substance formed the core of the planet, the heaviest and most refractory products of this reaction, oxides and hydrogen compounds of metals – the mantle; more fusible metals and their oxides together with water and gases – the Earth's crust, hydrosphere, and atmosphere.

As a result of such chemical and physical redistribution of primary substance formless, revolving about its axis, more or less homogeneous 'fragment' turned into a large, hot, laminated spherical body.

The following facts can give evidence of simultaneous and single process of forming of the Earth's crust in Archaean time and existence of completely different geological conditions of its formation than in Protozoic and Phanerozoic stages of geologic development of the Earth: the absence of basal deposits in the Lower Archaean strata [5, 8, 9]; continuity of composition of Archaean strata along strike and down dip at large distances. Sedimentary facies zoning of linear type typical for Phanerozoic deposits is not ascertained among them; identity of structure and sequence of occurrence of Archaean strata on all continents of the planet, intercalations and anomalous separations consisting of iron ores, stratiform bodies of metaanorthosites are enclosed in the Archaean strata in many areas. Association of metabasites with quartzites and high-alumina rocks undoubtedly appeared at differentiation of the primary substance of the Earth. Isometric or elongated, of irregular, oval or round shape domal structures reminiscent of domes from 100 to 800 km in diameter are the most typical for the earliest gneiss complexes. Granulite and amphibolite facies of metamorphism are typical for all Archaean complexes. All these geological facts may indicate formation of Archaean rocks on cooling of the melted surface of the Earth. The prerequisites for such special condition of the primary crust formation and later progressive and return nature of development of our planet can only be its primary superdense and high temperature state and the influence on it of astrophysical factors. Granitic crust in the form of 'scale' covering by solid "shell" the entire globe formed on cooling of this hot body.

Another question arises from this notion of the conditions of Archaean crust formation. Where did the huge mass of granite located between remaining 'fragments' disappear? Explaining it by a hypothesis of "oceanization or basification of granite layer" [10], mildly speaking, can be considered ungrounded. This phenomenon had been explained by the author of the article by the specific character of development of the planet that occurs under the influence of astrophysical factors [6]. After formation of the Archaean crust, increase of the Earth's gross volume continues as a result of further decompaction of internal primary substance.

This will inevitably be accompanied by breaking of the brittle primary crust into 'small fragments' that became great-ur-continentals and sources of material for formation of Paleoprotozoic sedimentary rocks.

Thus, explosive origin of the Earth and the influence on it of astrophysical factors became the basis for formation of the Archaean crust of specific composition and tectonic structure which most reasonably was marked out on Salop's Pre-Cambrian scale [1]. It was his thorough analysis of tectonic structures, forms and types of magmatism, evolution of the organic world and specifics of lithology of ancient complexes' section in all regions of the world that made it possible for the first time to note unique features of the earliest rocks formed with the development of particular physical and chemical processes on the Earth 3.5-3.7 billion years ago.

References

- [1] Salop, L. I. General stratigraphic Pre-Cambrian scale. – Leningrad : Nedra, Leningrad div., 1973. – 309 p.
- [2] Barkin, Yu. V., Ferrandish, H.M., Navarro H.F. Rising tides, plate flows and earthquakes // Evolution of tectonic processes in the history of the Earth. – Novosibirsk : Nauka. Siberian div., 2004. – V. 1. – P. 41-43.
- [3] Shkodzinsky, V. S. Genesis of kimberlites and diamond. – Yakutsk : Mediaholding Yakutia, 2009. – 350 p.
- [4] Shkodzinsky, V. S. Problems of global petrology. – Yakutsk : Sakhapolygraphizdat, 2003. – 240 p.
- [5] Sorokin, O. G., Ushakov, S. A. Development of the Earth. – Moscow : Moscow State Univ. publ. house, 2002. – 559 p.
- [6] Pavlov, A. G. The origin of deposits. – Novosibirsk : Nauka. Siberian div., 2005. – 250 p.
- [7] Shklovsky, I. S. Stars, their birth, life and death. – 2nd ed. – Moscow : Nauka, 1977. – 383 p.
- [8] Borukaev, Ch. B. Pre-Cambrian of Australia and New Zealand // Australia, Africa. – Novosibirsk : Nauka. Siberian div., 1976. – P. 5-107.
- [9] Elizariyev, Yu. Z., Zarubin, V. E., Chikov, B. M. Pre-Cambrian of Africa and Arabia // Australia, Africa. – Novosibirsk : Nauka. Siberian div., 1976. – P. 108-213.
- [10] Belousov, V. V. Basics of geotectonics. – Moscow. : Nedra, 1975. – 262 p.

**POWER CONSUMPTION OF HYDRAULIC TRANSPORT
OF MINERAL RAW MATERIALS PRODUCTS PROCESSING**

Alexandrov V.I.©

Saint Petersburg Mining University

Russia

Abstract

The problem of decrease in power consumption in hydraulic transport system at the mining industry remains to the most important among other problems. The increase in solid material concentration in volume of a transported pulp leads on the one hand to reduction of the general flow rate of a pulp, and with another to increase in pressure losses and, accordingly, increases of necessary head for overcoming of hydraulic resistance. Enough of the researches published in periodicals is devoted this question. The problem of minimize power consumption in slurry transport is especially actual now when the tendency was established to transition on hydraulic transport of highly concentrated pulps and pastes.

Keywords: slurry, solid particles, concentration, specific power consumption.

The theoretical and experimental dependences of pressure drop as function of solid phase concentration in mixture volume, for example of ore tails, shows that with increase of concentration the pressure drop on length of the pipeline also increase. The concentration increase always leads to productivity increase in solid material or to reduction of the volumetric flow in the pipeline for invariable productivity. The volumetric flow and pressure drop define power of pump installation that spent for slurry transport and consequently power also is function of concentration of solid particles.

It is known that specific energy consumption (SEC) this is complex parameter characterizing the loss of energy (work) to unit of made production [1-5]. This parameter for conditions of hydraulic transport can be presented as the relation of energy consumed by pump installation to the volumetric flow of pumped slurry or to mass productivity of hydrotransport system and to unit of pipe length, i.e.

$$\text{SEC} = \frac{N_p}{q_s L} = \frac{i_m \rho_m g \cdot Q_m}{Q_m c_v \rho_s L} = \frac{i_m \rho_m g}{3,6 \rho_s c_v} \left[\frac{\text{kW} \cdot \text{h}}{\text{t} \cdot \text{km}} \right], \quad (1)$$

where N_p – power of the pump, kW;

q_s – production, t/h;

L – length of the pipeline, km;

i_m – pressure losses, mH₂O/m;

ρ_m – slurry density, kg/m³;

ρ_s – solid material density; kg/m³;

c_v – volume concentration of solid particles;

g – gravity acceleration, m/s².

It is visible from the formula that specific power consumption depends on density of a transported solid material, its volume concentration in a slurry and pressure losses on length of the pipeline. If to assume that pressure losses there is a constant that, as appears from the formula, specific losses of energy will linearly depend on density and concentration and with increase of these parameters, will proportionally decrease.

However, pressure losses, at change of a solid material density and its concentration will change also. With increase in concentration the pressure losses will grow, and with reduction – decrease. Thus specific power consumption is the complex function defining both quantitative parameters (density and concentration) and qualitative characteristics (pressure loss).

The formula (1) of specific power consumption includes two characteristics - a constant and a variable depending on concentration of solid particles. Losses of a pressure i_m concern such variables and slurry density ρ_m . Constants it is acceleration of gravity and density of a solid material. In this connection, the formula (1) can be written down in a following:

$$SEC = \frac{g}{3,6\rho_s} \cdot \frac{i_m \rho_m}{c_v} = A \cdot B, \quad (2)$$

where $A = \frac{g}{3,6\rho_s} = \text{idem}$ – the constant multiplier depending on density of transported solid particles;

$B = \frac{i_m \rho_m}{c_v}$ – the parameter, which is defined by concentration of solid particles in volume of a pumped over slurry.

Complex B , dimensional density and its possible to consider as criterion of hydraulic transport process power consumption. By the basic value defining this parameter is the pressure losses i_m that depend on concentration c_v of solid particles.

The relative density B is depends on the parity of slurry volumetric flow that is defined by concentration of a solid material and value of necessary pressure. Necessary pressure is increasing function of concentration, and flow rate of slurry function is decreasing.

Hence, curve dependences of pressure and the flow rate have the only general meaning of concentration which in this case it is possible to consider as critical value. For each kind of the slurry characterized by own grain size distribution and by necessary productivity on solid material there is available quite defined critical concentration. At concentration smaller critical the necessary power of slurry transport system will decreases with concentration growth. After achievement of the concentration to the critical value the necessary power of the slurry pump with the further growth of concentration will be to increase.

On Fig. 1 there are graphic dependences of the volumetric flow of slurry and of the pressure losses on concentration of solid which show that both curves have the general characteristic point corresponding to some general meaning of concentration of solid particles.

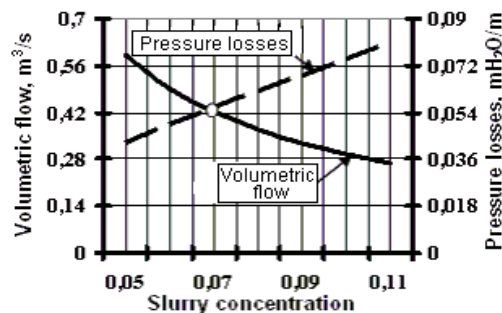


Fig. 1. Graphic dependences of the volumetric flow of slurry and of the pressure losses on concentration of solid particles (the point of intersection defines value of critical concentration)

Presence of critical value of a solid particles concentration in slurry defines the minimum of the relative density (parameter B). Curves $Q(c_v)$ and $i_m(c_v)$ also have the common decision corresponding to critical value of concentration and the minimum of the relative density as of power consumption criterion that are to be confirmed on Fig. 2a by graphic dependence of relative density from concentration of a solid phase. From this it follows that power of pump installation will have also a corresponding minimum on critical concentration, Fig. 2b.

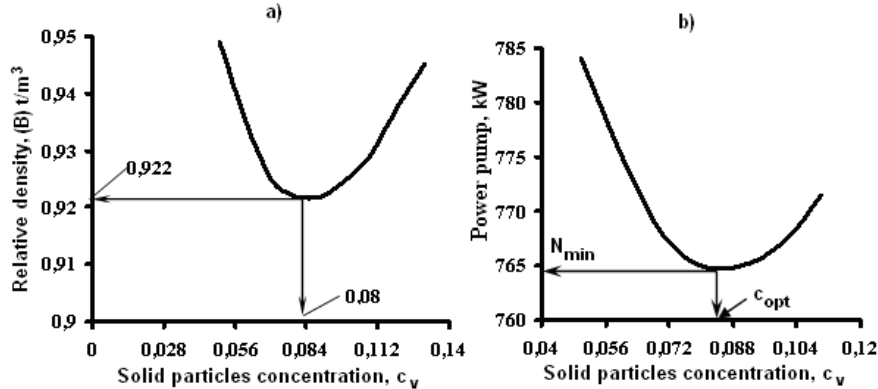


Fig. 2. The relative density and pump capacity at solid particles concentration graphic dependences

The received theoretical dependences on power consumption at slurry flow on pipelines show that always there is some limiting value of solid particles concentration in slurry volume at which energy losses and specific power consumption have the least values for the set mechanical characteristics of a solid material. Such characteristics concern grain size distribution of solid particles and its density.

Let's show it on a concrete example.

It is transported $A_s = 368$ t/h tailings of iron ore. Density of tails solid particles $\rho_s = 3450$ t/m³.

Length of the hydrotransport pipeline is 2 km. It is necessary to define the concentration of solid particles in slurry corresponding to least of specific energy consumption of hydrotransport process.

Let's express key parameters, as concentration functions:

- flow rate of slurry

$$Q_m = \frac{A_s}{3600 \cdot \rho_s c_v} = \frac{368}{3600 \cdot 3,450 \cdot c_v} = \frac{0,0296}{c_v}, \text{ m}^3/\text{s};$$

- diameter of the pipeline

$$D = 0,51 \cdot \left(\frac{q_s}{c_v^{1,17} \cdot \rho_s} \right)^{0,37} = 0,51 \cdot \left(\frac{368}{3600 \cdot 3,45 \cdot c_v^{1,17}} \right)^{0,37} = \frac{0,139}{c_v^{0,433}}, \text{ m};$$

- average velocity of a slurry

$$v_m = \frac{4 \cdot Q_m}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,0296}{c_v \pi} \cdot \left(\frac{c_v^{0,433}}{0,139} \right)^2 = \frac{1,95}{c_v^{0,134}}, \text{ m/s};$$

- critical velocity [5]

$$v_{cr} = 7,8 \cdot c_v^{0,17} \cdot \sqrt[3]{D} = 7,8 \cdot c_v^{0,17} \cdot \sqrt[3]{\frac{0,139}{c_v^{0,433}}} = 4,04 \cdot c_v^{0,026}, \text{ m/s};$$

- pressure losses on water transportation under Darcy-Weisbach equation

$$i_w = \lambda \frac{v_{kr}^2}{2gD} = \lambda \frac{1,95^2 \cdot c_v^{0,433}}{2g \cdot c_v^{0,268} \cdot 0,139} = 1,394 \cdot \lambda c_v^{0,165}, \text{ mH}_2\text{O/m};$$

- hydraulic resistance factor $\lambda = 0,014$;
- additional pressure losses on transportation of solid phase
 $\Delta i_w = 0,61 \cdot c_v$, mH₂O/m;
- pressure losses on transportation of slurry

$$i_m = i_w + \Delta i_w = 1,394 \cdot \lambda c_v^{0,165} + 0,61 \cdot c_v = 0,0195 c_v^{0,165} + 0,61 c_v ;$$

The formula for additional pressure losses is accepted by results of experimental researches of hydraulic transport of tails on Kachkanarsky GOK "Vanadium" [6].

Numerical values of parameters for various concentration of a solid phase are resulted in Table 1.

From the design value it is visible that with increase in concentration of a solid material in slurry volume pressure losses increase. Necessary power and specific power consumption in a range of concentration from 0,11 to 0,13 is accepted by the least values. Graphics of dependence specific power consumption and the power of pump constructed on design value of Table 1 are resulted on Fig. 4 a, b.

Table 1

Numerical values of parameters for various concentration of a solid phase

Parameters	Parameters values						
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
Q_m , m ³ /s	0,592	0,269	0,228	0,197	0,148	0,118	0,099
D , m	0,508	0,361	0,336	0,316	0,28	0,253	0,234
v_m , m/s	2,91	2,62	2,56	2,51	2,42	2,35	2,29
v_{cr} , m/s	2,4	2,46	2,46	2,47	2,49	2,51	2,52
i_w , mH ₂ O/m	0,012	0,013	0,014	0,017	0,01	0,015	0,016
Δi_w , mH ₂ O/m	0,030	0,067	0,087	0,089	0,12	0,152	0,183
i_m , mH ₂ O/m	0,042	0,08	0,093	0,106	0,137	0,167	0,199
H , mH ₂ O	84,8	161	186	211	274	336	398
ρ_m , kg/m ³	1122	1269	1318	1367	1490	1612	1735
N , kW	787	771	777	795	846	898	943
SEC, kW/(t·h)	1,07	1,048	1,056	1,08	1,15	1,22	1,28

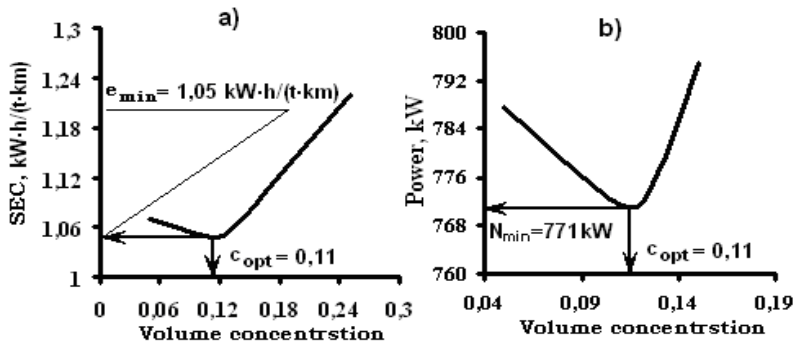


Fig.3. Graphic dependence of specific power consumption and capacities from solid particles concentration at hydrotransport of iron ore tails

The received theoretical dependences on power consumption at flow of slurry on pipelines show that always there is some limiting value of solid particles concentration in slurry volume at which the capacity and specific power consumption is accepted by the least values for the set mechanical characteristics of a solid material. Such characteristics concern: particles grain size distribution and density.

For definition of dependence of specific power consumption from density of a solid material the calculations which results are shown in Table 2 have been executed.

Table 2

Power and specific power consumption at change of solid particles concentration and from their density

Parameters	Value parameters for productivity of solid $A_s = 368$ t/h						
	Density of solid $\rho_s = 4000$ kg/m ³						
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
N , kW	400,24	319,99	308,96	298,98	291,38	287,37	286,5
SEC, kW/(t-h)	0,534	0,435	0,42	0,406	0,396	0,39	0,389
c_v	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
N , kW	284,54	291,87	295,85	299,47	301,35	304,63	311,27
SEC, kW/(t-h)	0,387	0,396	0,402	0,407	0,409	0,414	0,423
Density of solid $\rho_s = 3450$ kg/m ³							
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
N , kW	442,34	347,31	333,75	326,7	309,04	298,56	295,47
SEC, kW/(t-h)	0,601	0,472	0,453	0,443	0,420	0,405	0,401
c_v	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
N , kW	295,11	298,56	299,59	301,95	304,5	307,91	311,03
SEC, kW/(t-h)	0,4	0,405	0,407	0,41	0,414	0,418	0,422
Density of solid $\rho_s = 2900$ kg/m ³							
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
N , kW	501,3	386	368	354	333	320,6	314
SEC, kW/(t-h)	0,681	0,524	0,5	0,481	0,452	0,435	0,427
c_v	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
N , kW	308	308,2	307,4	306	308	311,4	311
SEC, kW/(t-h)	0,418	0,419	0,417,7	0,415	0,418	0,423	0,423
Density of solid $\rho_s = 2700$ kg/m ³							
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
N , kW	528,1	399,4	387	372,3	347,8	331,7	322,1
SEC, kW/(t-h)	0,717	0,543	0,526	0,506	0,472	0,451	0,438
c_v	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
N , kW	316	312,5	312,3	309,6	310	313,2	320
SEC, kW/(t-h)	0,429	0,424	0,424	0,421	0,421	0,425	0,435
Density of solid $\rho_s = 2400$ kg/m ³							
c_v	0,05	0,11	0,13	0,15	0,2	0,25	0,3
N , kW	581,2	434,4	415,1	393,5	365	347,3	336,2
SEC, kW/(t-h)	0,791	0,59	0,564	0,535	0,496	0,472	0,457
c_v	0,35	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,65
N , kW	327,4	322,5	318,2	317,9	315,5	317,1	320
SEC, kW/(t-h)	0,445	0,438	0,432	0,432	0,429	0,431	0,435

From the design data it is visible that maximum power consumption corresponds to the least concentration. The concentration increase occur decrease in power consumption to some minimum value. The further increase in concentration leads to power consumption increase. It is possible to note also with increase in density of solid particles the power consumption of process decreases. Results of calculation are presented on graphics dependence of power consumption from concentration of slurry at change of solid particles density from 4000 kg/m³ to 2400 kg/m³, Fig.4.

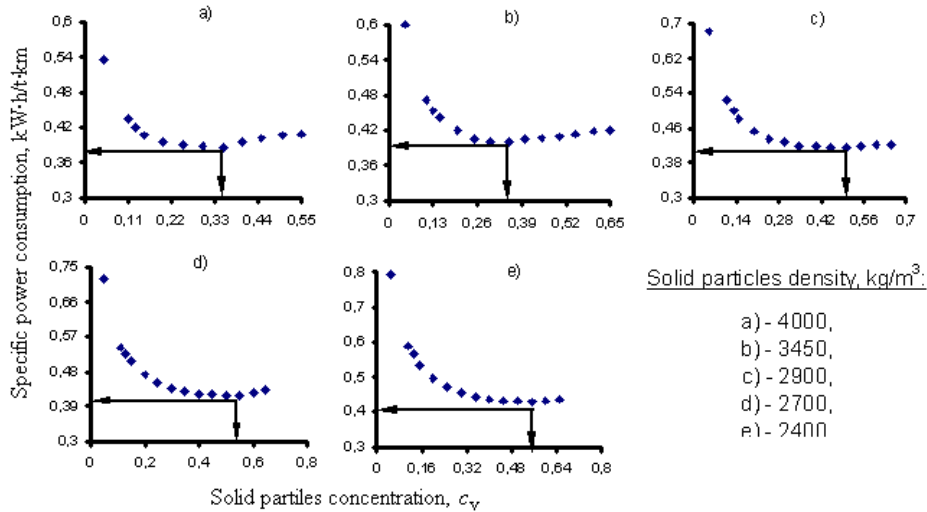


Fig.4. Dependences specific power consumption from slurry concentration for various density of solid particles

On graphics it is visible that the value of specific power consumption decreases with increase in density of solid particles as is shown in Fig. 5.

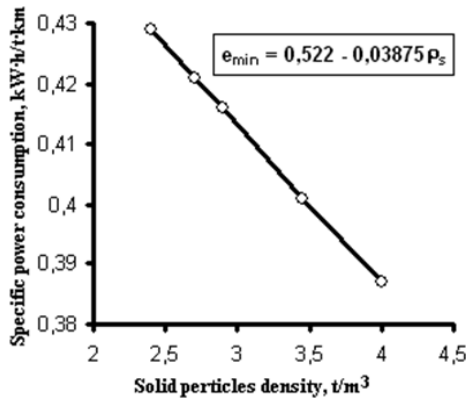


Fig. 5. Dependences of specific power consumption from density of solid material

CONCLUSIONS

At designing of hydrotransport system must be solved the problem what concentration of solid material should be in slurry flow at which power consumption for hydrotransport will be the least. As a rule the choice defined by experience of the designer. The calculations resulted in the present paper show that power consumption is the composite function defined by mechanical characteristics of a solid phase of slurry flow. Hydraulic power of hydraulic transport as well as SEC on small concentration of slurry reaches the greatest values and aspires to a minimum with concentration increase. After achievement of a minimum the power and SEC with further increase in concentration they start to increase. The minimum value of power and specific power consumption are define the most effective operating mode of hydrotransport system and an applied standard size of the slurry pump with greatest value of efficiency.

By results of the executed theoretical research it is possible to draw the general conclusions:
Power characteristics of hydraulic transport for slurry various kinds are defined by concentration of solid phase and its density.

Specific power consumption of hydraulic transport is complex function of main parameters of a slurry and has an extreme corresponding to minimum power consumption and optimum of solid phase concentration in slurry flow.

With increase in density of solid phase the power consumption of hydrotransport system will to decrease.

References

- [1] Lahiri, S.K. and Ghanta, K.C. "Minimize power consumption in slurry transport". National Institute of Technology, Durgapur, West Bengal, India, 2008.
- [2] Thomas, D.G. "Transport characteristics of suspensions: Part VI—Minimum transport velocity for large particle size suspensions in round horizontal pipes," *AIChE J.*, Vol. 8, pp. 373–378, 1998.
- [3] Babcock, H.A. "Heterogeneous flow of heterogeneous solids," *Advances in solid liquid flow in pipes and its application*, pp. 125–148, Pergamon Press New York, 1970.
- [4] Gillies, R. G., K. B. Hill, M. J. McKibben, C. A. Shook, "Solids transport by laminar Newtonian flows," *Powder Technology*, Vol. 104, pp. 269–277, 1999.
- [5] Kamal El-Nahhas , Nageh Gad El-Hak, Magdy Abou Rayan and Imam El-Sawaf, "Effect of particle size distribution on the hydraulic transport of settling slurries" , *Thirteenth International Water Technology Conference, IWTC13 2009, Hurghada, Egypt*.
- [6] "Carrying out of test and researches on hydraulic transportation of iron ore tails in Kachkanar mining processing plant. *The report by results of work*. - Institute Mekhanobr engineering. Saint Petersburg. 2005.

RELEVANCE OF FLEXIBLE MANUFACTURING SYSTEM FOR THE SMALL GARMENT MANUFACTURER

Arhipova T.N.®

Russia

Abstract

In the article production systems of the sewing enterprises are considered. The structure of sewing flexible production system is presented. It is noted that the flexible production system for the small sewing enterprises is the most effective now.

Keywords: sewing production, flexible production, small sewing enterprise, flexible production system.

Аннотация

В статье рассматриваются производственные системы швейных предприятий. Представлена структура швейной гибкой производственной системы. Отмечено, что гибкая производственная система для малых швейных предприятий является наиболее эффективной в настоящее время.

Ключевые слова: швейное производство, гибкое производство, малое швейное предприятие, гибкая производственная система.

Гибкое производство, будучи закономерным этапом эволюционного развития производства, является одним из достижений современного научно-технического прогресса. В настоящее время применяются три основных подхода к созданию гибких производственных систем (ГПС) в швейных процессах:

- первый подход заключается в использовании нескольких видов оборудования на рабочем месте;
- второй – в использовании круговых транспортных средств с автоматическим адресованием полуфабриката на рабочие места;
- третий – комбинированный.

Подобные производственные системы разработаны при реконструкции фабрики им. Крупской (Минск); «Балтика» (Таллинн); «Латвия» (Рига).

Известно, что в рамках программы Orgarob («Роботизация производства») техническим центром швейной промышленности CEIH в г.Шоле (Франция) осуществляется первый этап проекта Seriflex, который заключается в создании гибкой поточной линии U-образной формы для изготовления различных швейных изделий.

В работе [1] отмечено, что производство SPP (Швеция и Финляндия) предусматривает одновременное изготовление нескольких изделий из разных материалов. Для сохранения баланса производства изготавливаемые модели базируются на одной конструктивной основе Master Style.

На фирмах Lapidus (Финляндия) поток SPP для перемещения полуфабрикатов используется подвесная транспортная система ETON - 2002. Полуфабрикаты к работницам подаются в зажимах по 5-10 шт. Ход производственного процесса контролирует ЭВМ.

Система TSS (Toyota Sewing System) разработана фирмой Aisin Seiki (филиал «Toyota») имеет U-образную производственную линию, которую обслуживает стоя небольшое число работниц. Система оснащена дисплеями для сбора информации с рабочих мест.

Гибкая производственная система в швейных процессах в том виде, как она представлена в западных фирмах, - это автоматизированная поточная система изготовления одежды, в которой на основе соответствующих технических и организационных средств обеспечивается возможность оперативной переналадки швейных потоков на выпуск новой продукции.

На рисунке 1 показана одна из возможных структурных схем такой системы. Начало системы находится в зоне запуска, где оператор загружает детали кроя на специальные вешалки или пластины с зажимами и вводит кодовый номер вешалки в память электронно-вычислительной машины (ЭВМ). С этого момента производственный процесс определяется и контролируется управляющей программой. Вешалки с деталями кроя направляются с помощью подвесной транспортирующей системы к определенным рабочим местам (РМ). Задание, на какое именно рабочее место необходимо послать детали для обработки, выдает ЭВМ, исходя из информации о технологической последовательности изготовления изделий, схеме разделения труда между рабочими местами, индивидуальных способностей работниц и других условий и факторов производства. На основании этого с помощью специальной программы ЭВМ определяет маршрут перемещения вешалок с предметами труда от одного рабочего места к другому.

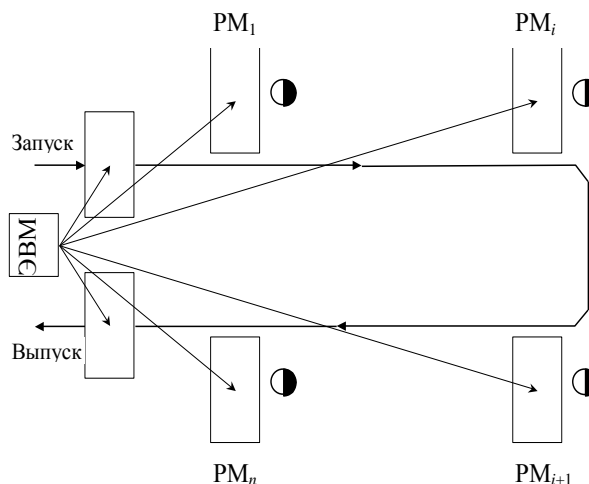


Рис. 1. Структурная схема швейной ГПС

Каждое рабочее место ГПС оснащено монитором и технологическим обеспечением для связи с управляющей ЭВМ, что позволяет автоматически регистрировать информацию о маршруте перемещения обрабатываемых деталей, продолжительности производственного цикла.

В случае возникновения «узких» мест ЭВМ автоматически изменяет маршрут перемещения деталей, обеспечивая их доставку для обработки на резервных или менее загруженных рабочих местах. Автоматически определяется оптимальный путь к нужному рабочему месту, что снижает уровень незавершенного производства и уменьшает время производственного цикла.

Работница использует монитор для получения информации об обрабатываемых деталях, моделях изготавливаемых изделий, параметрах технологических операций и инструкциях по их выполнению, и других нормативных данных для качественного выполнения производственного процесса.

В данной гибкой производственной системе осуществляется поштучная подача деталей кроя и полуфабрикатов к рабочим местам. В отличие от системы с пачковой подачей деталей и полуфабрикатов, она позволяет быстро переналаживать производство при смене моделей одежды. ЭВМ в такой системе облегчает управление производственным процессом и в любой момент времени выдает необходимую информацию о ходе изготовления изделий.

В более широком смысле гибкое производство - это не только гибкие производственные системы в виде робототехнических комплексов и агрегатов, переналаживаемые на новую продукцию, но и гибкая технология изготовления продукции, гибкое оперативное планирование, гибкие внутрицеховые транспортные средства и складское хозяйство, и, наконец, гибкое управление производством.

Таким образом, швейное производство на малых предприятиях, которым относятся практически все отечественные швейные предприятия сферы сервиса, в настоящее время продолжают совершенствоваться с целью повышения эффективности функционирования. И как показывает опыт зарубежных швейных фирм, который может быть полезен и нашим предприятиям, гибкие производственные системы являются актуальными и эффективными по многим производственным показателям.

Литература

- [1] Ганке М.А. Разработка технологии моделирования рациональных потоков для мелкосерийного производства одежды. Автореферат дисс. канд. тех. наук. - М., 2004. – 23 с.
[2] Сучилин В.А., Радюхина Г.В. Гибкие производственные системы швейных предприятий сервиса: Уч. пособие, МГУС. М., 2002. - 86 с.

COMPUTING EXPERIMENT OF RESEARCH OF BURNING SOLID FUEL AT REAL COMBINED HEAT AND POWER PLANT

Askarova A.S.¹, Bolegenova S.A.², Maksimov V.Yu.³, Beketayeva M.T.⁴©

^{1, 2, 3, 4} Al Farabi Kazakh National University

Kazakhstan

Abstract

In the process of the research of wide range of modern problems of science and technology modeling of warm and mass-exchanged processes have particular importance and huge practical appendix. The main instrument of theoretical research of nonlinear processes of heat mass transfer and environment movement taking into account the various physical phenomena, such radiant heat exchange, burning, etc. is mathematical modeling and computing experiment. Thus mathematical modeling includes not only

development of numerical methods and carrying out numerical calculations, but also the deep analysis of considered model, its adequacy to real process.

Keywords: burning, combustion chamber, coal-dust fuel, coal particles, numerical modeling, turbulence.

Аннотация

При исследовании широкого круга современных задач науки и техники моделирование тепло- и массообменных процессов приобретают особое значение и имеет огромное практическое приложение. Основным инструментом теоретического исследования нелинейных процессов теплопереноса и движения среды с учетом разнообразных физических явлений, таких как лучистый теплообмен, горение и др. является математическое моделирование и вычислительный эксперимент. При этом математическое моделирование включает в себя не только разработку численных методов и проведение численных расчетов, но и глубокий анализ рассматриваемой модели, ее адекватности реальному процессу.

Ключевые слова: горение, камера сгорания, пылеугольное топливо, угольные частицы, численное моделирование, турбулентность.

Численный эксперимент, построение моделей

Топливо-энергетическая отрасль в современное время предъявляет строгие требования к использованию источников энергии, т. е. важно не только производство энергии, но и соблюдение строгих норм выброса вредных веществ, при этом максимально выгодно используя оборудование. Сжигание низкосортного топлива с повышенной зольностью и влажностью приводит к значительным трудностям: ухудшается воспламенение и выгорание топлива, возникают проблемы шлакования, возрастает механический недожог, увеличивается выброс вредных пылегазовых компонентов (зола, оксиды углерода, азота и серы, и др.). В этой связи были разработаны новые способы уменьшения выбросов вредных веществ с помощью физических моделей.

Численный эксперимент является одним из наиболее экономичных и удобных способов для детального анализа и более глубокого понимания сложных физических и химических явлений, имеющих место в топках. Математическое описание всех протекающих процессов в парогенераторах, печах и реакторах совместно с современными вычислительными алгоритмами с использованием вычислительных программ позволяют решать задачи для конкретных установок. Проведение численных экспериментов с целенаправленным изменением тех или иных параметров оказалось эффективнее трудо- и энергоемких натуральных экспериментов, также позволяя гибко вмешиваться в сам процесс на любой его стадии, изменяя конструктивные особенности аппарата и отработывая отдельные технические решения без больших затрат.

Горение пылеугольного факела в реальных условиях представляет собой весьма сложный для математического анализа физико-химический процесс. Особой сложностью отличается он в условиях котельных топков, где ось факела криволинейна, а холодные экранированные стены топочной камеры обуславливают значительный градиент от периферии к оси факела температуры и всех зависящих от нее физических параметров, что сильно затрудняет усреднение температур. В этом случае даже после всех возможных упрощений приходится иметь дело с двух или трехмерной математической задачей [1].

При моделировании процессов сжигания твердого топлива в топочных камерах применяется ряд различных моделей. В работе [2] излагаются результаты исследования режимов работы химических реакторов. Описывается процедура составления математических моделей реакторов. Здесь приведены сведения о химической кинетике и теории химических реакторов, которые необходимы при составлении математических моделей промышленных энергетических агрегатов. В книге [3] кратко изложена приближенная физико-математическая модель топочного процесса, использующая минимальное количество эмпирических коэффициентов и зависимостей. В работе [4] обоснованы требования к разрабатываемой математической модели локальных процессов горения топлива в дизеле. В работе [5] представлена математическая модель теплообмена и горения пылеугольного топлива в топочной камере энергетического котла, в основе которой принята модель неизотермического несжимаемого многокомпонентного газа.

В качестве исследуемого объекта выбрана камера сгорания котла ПК-39 к блоку 300 МВт, паропроизводительностью 475т/ч. Котел установлен на Ермаковской электростанции (Казахстан). На рисунке 1 представлена общая схема камеры сгорания этого котла и разбивка ее на

элементарные объемы для проведения вычислительных экспериментов. Подробное описание характеристик котла представлено в таблице 1.

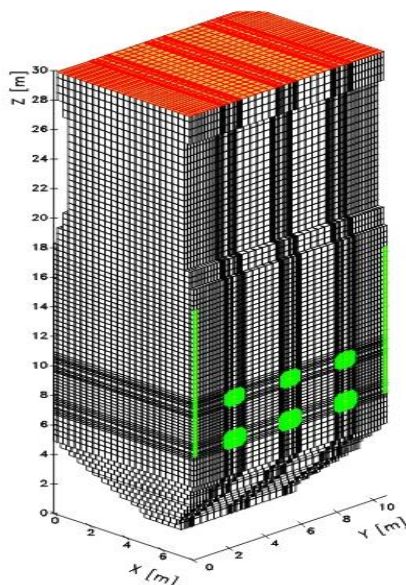


Рис. 1. Общая схема камеры сгорания котла ПК-39

Таблица 1

Характеристика котла ПК-39

Наименование характеристики, размерность	Обозначение	Величина
1	2	3
Расход топлива на горелку, кг/ч	B_{Γ}	7291,1
Состав Экибастузского угля, %	W^p	7,0
	A^p	40,9
	S^p	0,8
	C^p	41,1
	H^p	2,8
	O^p	6,6
Теплота сгорания, МДж/кг	Q_H^p	15,87
Выход летучих, %	V^f	30,0
Диаметр угольных частиц, $m \cdot 10^{-6}$	d_{par}	30,0
Коэффициент избытка воздуха на выходе из топки	α_m	1,25
Коэффициент избытка воздуха в горелках	α_e	1,15
Присосы воздуха в топку	$\Delta\alpha$	0,1
Температура аэросмеси, К	T_a	423
Температура вторичного воздуха, К	T_2	600
Температура третичного воздуха, К	T_3	600
Температура стенок, К	T_w	873

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики, размерность	Обозначение	Величина
1	2	3
Количество горелок, шт	n_B	12
Количество ярусов,	N	2
Высота топки, м	Z	29,985
Ширина топки, м	Y	10,76
Глубина топки, м	X	7,762
Скорость первичного воздуха, (аэросмеси) Горелок нижнего яруса, м/с	$W1$	15,0
Скорость вторичного воздуха горелок нижнего яруса, м/с	$W2$	28,0
Скорость третичного воздуха горелок нижнего яруса, м/с	$W3$	26,0
Скорость центрального воздуха горелок нижнего яруса, м/с	$W0$	10,0
Скорость первичного воздуха, горелок верхнего яруса, м/с	$W'1$	15,0
Скорость вторичного воздуха горелок верхнего яруса, м/с	$W'2$	23,0
Скорость третичного воздуха горелок верхнего яруса, м/с	$W'3$	23,0
Скорость центрального воздуха горелок верхнего яруса, м/с	$W'0$	10,0

Результаты работы

Создание базы данных для моделирования проводится в несколько этапов, с использованием программного комплекса PREPROZ [6]. В создаваемых файлах содержатся геометрические данные исследуемого процесса, начальные и граничные условия для моделирования процесса тепломассопереноса в реагирующих потоках. При помощи PREPROZ создаются базовые файлы, содержащие исходную информацию, которые в дальнейшем используются в пакете программ FLOREAN [7, 8]. Этот компьютерный пакет программ позволяет проводить сложные вычислительные эксперименты по моделированию реагирующих многофазных течений в областях реальной геометрии.

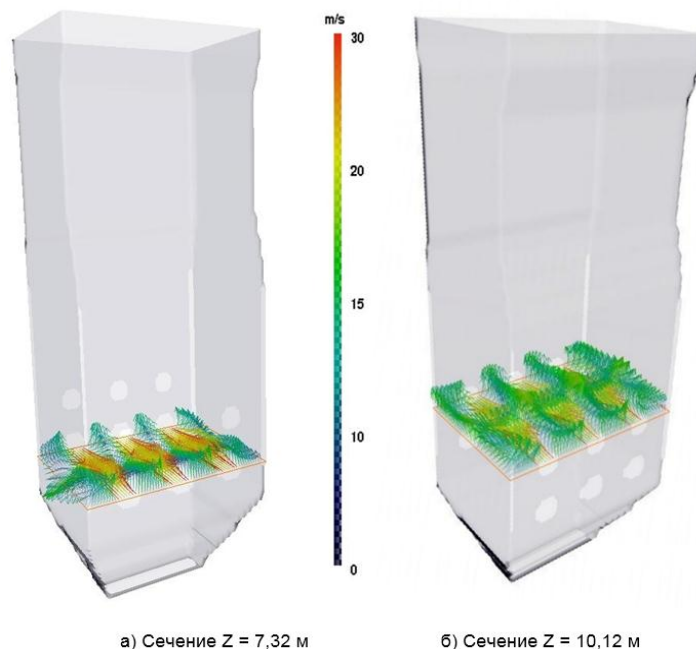
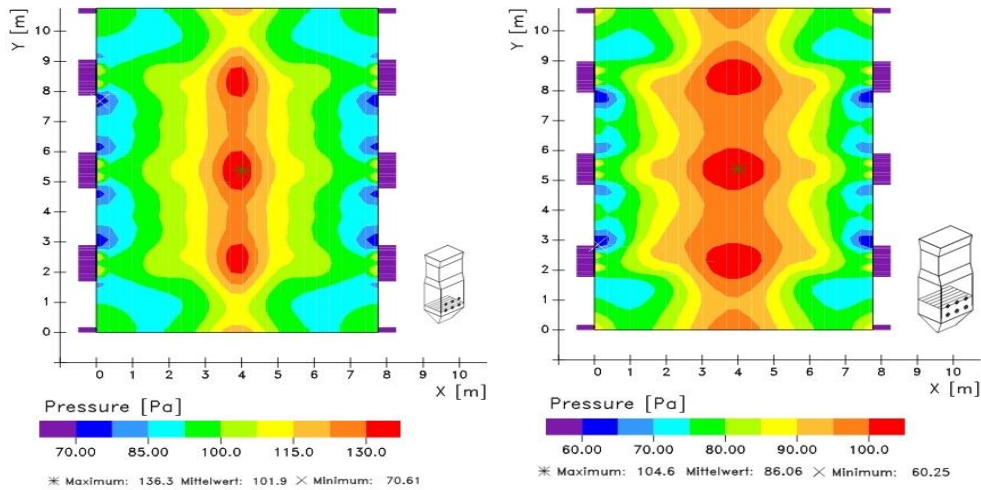


Рис. 2. Трехмерное поле вектора полной скорости в сечении горелок



а) Сечение Z = 7,32 м

б) Сечение Z = 10,12 м

Рис. 3. Распределение давления в топочной камере в различных сечениях

Как видно из рисунка 3 наиболее сильное изменение давления происходит в области расположения горелок, т.е. в области подачи топлива и окислителя. По мере удаления от этой области горелок давление монотонно убывает и на выходе среднее расчетное значение составляет величину $p \sim 25,4$ Па.

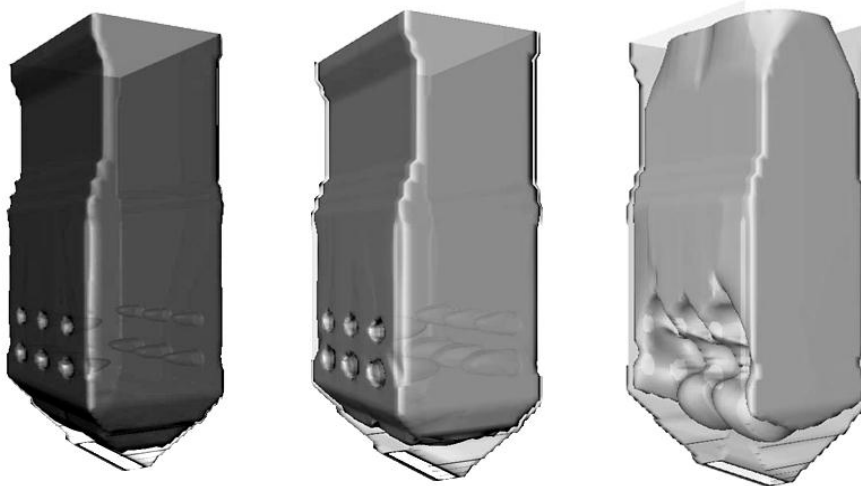


Рис. 4. Трехмерное распределение температуры в топочной камере

На рисунке 4 приведены трехмерные температурные изоповерхности для значений $T = \text{const}$. Распределение температуры в пристенной зоне (рисунок 4а) говорит о равномерном прогреве поверхностей соприкосновения стен топочной камеры, что в свою очередь говорит о том, что процесс теплообмена интенсивно происходит во всем топочном пространстве. При увеличении значения температуры наблюдается сжатие изоповерхностей к центру топочной камеры. Область максимальной температуры представляет собой изоповерхность, вытянутую вдоль оси симметрии камеры.

Выводы

Полученные результаты говорят о том, что в зоне расположения горелок имеется вихревое течение, обусловленное расположением горелочных устройств и вихревым способом подачи пылеугольных потоков в топочное пространство. Наличие вихревого движения обеспечивает более быстрое зажигание и стабилизацию пламени. Горячие газы увлекаются в факел, нагревают горючую смесь и интенсифицируют воспламенение. Активными восходящими потоками также заняты области вблизи стен топки, что в свою очередь оказывает влияние на конвективную составляющую теплообмена в топочной камере.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что в зоне расположения горелок имеется вихревое течение, обусловленное расположением горелочных устройств и вихревым способом подачи пылеугольных потоков в топочное пространство. Вихревой характер движения потоков внутри топочной камеры приводит к усилению зажигания факела на выходе из горелочного устройства, а усиленный теплообмен в вихре интенсифицирует выгорание угольных частиц. При этом удается добиться равномерного обогрева поверхностей топочной камеры и снизить их шлакование, что продлевает срок действия оборудования. Благодаря циркуляции частиц в вихревом факеле горение протекает с достаточной полнотой, даже при грубом помеле, что позволяет существенно расширить диапазон используемой угольной пыли.

Литература

- [1] Аскарова А.С. Конвективный теплоперенос в физико-химически реагирующих средах: Дис. Д-ра физ.-мат.наук. – Алматы, 1998. – 315 с.
- [2] Аскарова А.С. Теплоперенос при сжигании твердого топлива в промышленных котлах на примере Павлодарской ТЭЦ // Теплофизика и аэромеханика, Новосибирск, СО РАН. – 2000. - Т.7, №2. – С.293-300.
- [3] Аскарова, А.С., Локтионова, И.В., Мессерле, В.Е. и др. Трехмерное моделирование 2-х ступенчатого сжигания экибастузского угля в топочной камере котла ПК-39 Ермаковской ГРЭС // Теплоэнергетика. - 2003. - №8. - С.22-26.
- [4] Устименко Б.П., Джакупов К.Б., Кроль В.О. Численное моделирование аэродинамики и горения в топочных и технологических устройствах. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 224 с.
- [5] Баев В.К., Головичев В.И., Ясаков В.А. Двумерные турбулентные течения реагирующих газов. – Новосибирск: Наука, 1976. – 264 с.
- [6] Eppler V. Modellbildung und Simulation von Strömungs-, Reaktions- und NO_x-Bildungsvorgängen in Technischen Feuerungen: Fortschrittberichte VDI-Verlag. – 1993. – Reihe 6, №295. – 203 s.
- [7] Roache P.J. Computational fluid dynamics. – Albuquerque: Hermosa Press, 1985. – 283 p.
- [8] Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 150 с.

УДК 656.212

BASES OF CALCULATION METHOD OF PROJECTION AND RECONSTRUCTION OF GRAVITY HUMPS BY COMPARISON OF CALCULATED AND ACTUAL HEIGHT

Balgabekov T.K.¹, Akashev A.Z.², Ayapbekova Zh.Zh.³©

^{1,2,3} Karaganda State Technical University

Kazakhstan

Abstract

The necessary calculations on projection and reconstruction of gravity humps, which have been constructed in 80th years, are presented in the article. For last 30-40 years many variations were in structure of railcar traffic volumes, therefore the plan of formation of trains does not consider dynamism of variation of capacity, structure of railcar traffic volume, and also the actual processing of cars differs from normative.

© Balgabekov T.K., Akashev A.Z., Ayapbekova Zh.Zh., 2013

Keywords: Transport corridors, gravity hump, plan of formation, calculated runner, structure of railcar traffic volume, very bad runner, very good runner, "difficult" way.

Аннотация

В статье рассматриваются необходимые расчеты по проектированию и реконструкции сортировочных горок, которые были построены в 80-е годы. За последние 30-40 лет в структуре вагонопотоков произошло много изменений, поэтому зачастую план формирования поездов не учитывает динамичность изменения мощности и структуры вагонопотока, поэтому реальный процесс переработки вагонов отличается от нормативного.

Ключевые слова. Транспортные коридоры, сортировочная горка, план формирования, расчетный бегун, структура вагонопотока, очень плохой бегун, очень хороший бегун, «трудный» путь.

Введение

Развитие экономики страны, существенный рост валового продукта невозможны без соответствующего развития транспортного комплекса. Интеграция Казахстана в мировую экономику, вступление во Всемирную торговую организацию расширяют возможности транспортного бизнеса в сфере транзитных перевозок, в первую очередь, по системе общеевропейских транспортных коридоров. В связи с этим, организация транспортных процессов, предоставление грузовладельцам транспортно-экспедиционных услуг по доставке их продукции внутри страны и в международном сообщении приобретают особую значимость.

На сегодняшний день в Республике Казахстан создана сеть транзитных маршрутов по трем приоритетным направлениям: 1) Россия - страны Европы и Азии; 2) Китай, Япония и страны Юго-Восточной Азии; 3) Страны Центральной Азии, Закавказья, Черного моря, Персидского залива и Турция. В каждом из указанных направлений по территории страны проходят 5 сложившихся международных транспортных коридоров:

- Северный коридор Трансазиатской железнодорожной магистрали (ТАЖМ, Западная Европа - Китай, Корея, Япония через Россию и Казахстан (участок Достык - Астана - Петропавловск));

- Южный коридор ТАЖМ (Юго-Восточная Европа - Китай и Юго-Восточная Азия через Турцию, Иран, страны ЦА и Казахстан (участок Достык - Сарыагаш));

- Центральный (среднеазиатский) коридор (Центральная Азия - Россия и страны ЕС (участок по РК Сарыагаш - Арысь - Кандагач - Озинки);

- "Север - Юг" (Северная Европа - страны - Персидского залива через Россию и Иран с участием Казахстана на участке морпорт Актау - регионы Урала и Актау - Атырау);

- "ТРАСЕКА" (Восточная Европа - Южный Кавказ - Каспийское море - Центральная Азия (участок по РК Достык - Актау).

Дополнительно к этим коридорам присоединяется Западная Европа - Западный Китай. Внутри Казахстана эти коридоры делятся на 6 железнодорожных и 6 автомобильных транспортных коридоров [1].

В этих условиях становятся актуальными вопросы, связанные с проектированием и реконструкцией сортировочных горок, от работы которых зависит оборот вагонов, экономия затрат на маневровые средства и другие эксплуатационные расходы.

В настоящее время нередки случаи несогласованной работы отдельных видов транспорта на магистральном и на промышленном железнодорожном транспорте, а также на промышленных предприятиях и крупных железнодорожных узлах. В основном это происходит из-за отсутствия единого технологического процесса, информационно-оповестительной службы, диспетчерского аппарата, транспортных средств, разработок графика движения, несогласованного подвода вагонопотоков, и самое главное, нет обновленных сортировочных горок, которые обеспечивали бы правильную организацию вагонопотоков в поезда, чтобы исключить дополнительные маневровые работы по устранению «окон» между отцепами [2].

Материалы и методы исследования

В структуре вагонопотоков произошло много изменений за последние 30-40 лет: возросли допустимые осевые, статические нагрузки, появилось значительное количество длинных отцепов, вагонный парк практически полностью перешел на роликовые подшипники [3].

Проектирование сортировочной горки предусматривает расчет ее высоты. Высотой горки называют разность отметок головок рельсов путей на вершине горки и в расчетной точке. Высота

горки должна обеспечивать добегание расчетного бегуна при неблагоприятных условиях (зимой и при встречном ветре) по наиболее трудному пути до расчетной точки.

Немаловажную роль при определении высоты горки играет вес так называемого расчетного бегуна. Его вес определяют, анализируя структуру вагонопотока.

Структура вагонопотока – это распределение вагонов различного веса и типа, порожних и груженых, проходящих через сортировочную горку, которая является ключевым звеном в процессе формирования-расформирования составов. Груженым считается вагонопоток, в котором число порожних и легкоесных (менее 30 т) вагонов составляет менее 10%, а смешанным – 10% и более. При расчете высоты горки за расчетный бегун принимается тот тип вагонов, поток которых будет преобладающим на проектируемой горке. Вес расчетного бегуна устанавливают на основании анализа структуры всего вагонопотока, перерабатываемого на горке в наиболее напряженный и неблагоприятный период года. Из вагонопотока выделяют группу (около 10%) легкоесных вагонов и устанавливают средневзвешенное значение веса вагона в этой группе, которое принимается за вес расчетного бегуна [4].

В качестве примера для расчета рассмотрим сортировочную станцию, обслуживающую крупное металлургическое предприятие. Станция оборудована немеханизированной сортировочной горкой малой мощности, перерабатывающей вагонопотоки, поступающих со всех направлений и имеет один путь надвига, один горб и один путь роспуска, сортировочный парк, включающей в себя 16 путей [5].

Анализ структуры вагонопотока производился на основании первичных источников данных о структуре вагонопотока, перерабатываемого на реальной станции - натурные листы, которые дают нам полную информацию о качественном составе вагонопотока, пропущенного через горку.

На основе анализа натуральных листов выявлено следующее:

- практически полное отсутствие в составе вагонопотока легкоесных вагонов, перерабатываемый вагон либо порожний (очень плохой бегун), либо груженный с полным использованием грузоподъемности вагона (очень хороший бегун), т.е. структура вагонопотока неоднородна;

- вагонопоток смешанный, причем число груженых вагонов составляет 49%;

- согласно [4], если на сортировочном устройстве перерабатывается преимущественно один тип вагонов, составляющий не менее 70% от общего вагонопотока, то за расчетный бегун принимают этот тип вагонов. Анализ натуральных листов показал, преобладающим типом вагона является на роликовых подшипниках, который составляет 85,5% от общего вагонопотока.

Согласно [4] высота горки рассчитывается таким образом, чтобы очень плохой бегун (ОП) мог преодолеть расстояние от высоты горки до расчетной точки при самых неблагоприятных условиях. Поэтому, в результате полученного анализа, за расчетный бегун принимают четырехосный полувагон весом 23 тс.

В нашем случае получается, что высота горки будет рассчитана на переработку на горке порожних вагонов весом 23 тс, в то время как 49% вагонопотока представляют собой очень хорошие бегуны (ОХ) весом в среднем (анализ натуральных листов) 88 тс. Данное положение увеличивает риск нагона на спускной части горки ОП бегуна ОХ бегуном, что предъявляет повышенные требования к плану и профилю спускной части.

План и продольный профиль горки являются основными документами, характеризующими ее конструкцию. Рассматриваемая нами горка малой мощности была построена в 80-е годы согласно «Инструкции по проектированию станций и узлов 1978 года». Согласно этому документу в горочной горловине сортировочного парка допускалось применять радиусы круговых кривых 140 м. Как уже отмечалось, изменения в перерабатываемом вагонопотоке приводят к более повышенным требованиям к конструкции горловины сортировочного парка. Современные требования к проектированию и реконструкции действующих сортировочных устройств отражены в «Правилах и нормах проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм» редакции 2003г, согласно которым радиус круговых кривых должен быть равен 200м.

Ненормативные радиусы круговых кривых в сортировочном парке ведут к усиленному износу головки наружного и внутреннего рельса, что в свою очередь требует дополнительных эксплуатационных затрат на замену.

На основе типовых схем горочных горловин [6] нами была разработана масштабная схема горочной горловины для условий рассматриваемой горки малой мощности (рисунок 1), при этом были соблюдены следующие требования:

- укладкой симметричных стрелочных переводов марки 1/6;
- применением на спускной части горки кривых радиусом 200м;
- обеспечением минимально возможного расстояния между центрами симметричных стрелочных переводов с крестовинами марки 1/6 при их попутной укладке, но не менее 23,97 м при рельсах типа Р50;
- устройством кривых непосредственно за хвостом крестовины стрелочного перевода; в этом случае полное уширение колеи в пределах кривой должно быть обеспечено на расстоянии 4 м от начала кривой.

При определении высоты горки необходимо определить «трудный» путь рассчитываемой горловины. «Трудным» считается путь, для которого потеря энергетической высоты на преодоление всех сил сопротивления наибольшая. Очевидно, что «трудный» путь находится в левой части горловины, так как здесь располагается дополнительный стрелочный перевод для устройства обхода. Поэтому при определении «трудного» пути ограничимся рассмотрением только левой стороны сортировочной горловины.

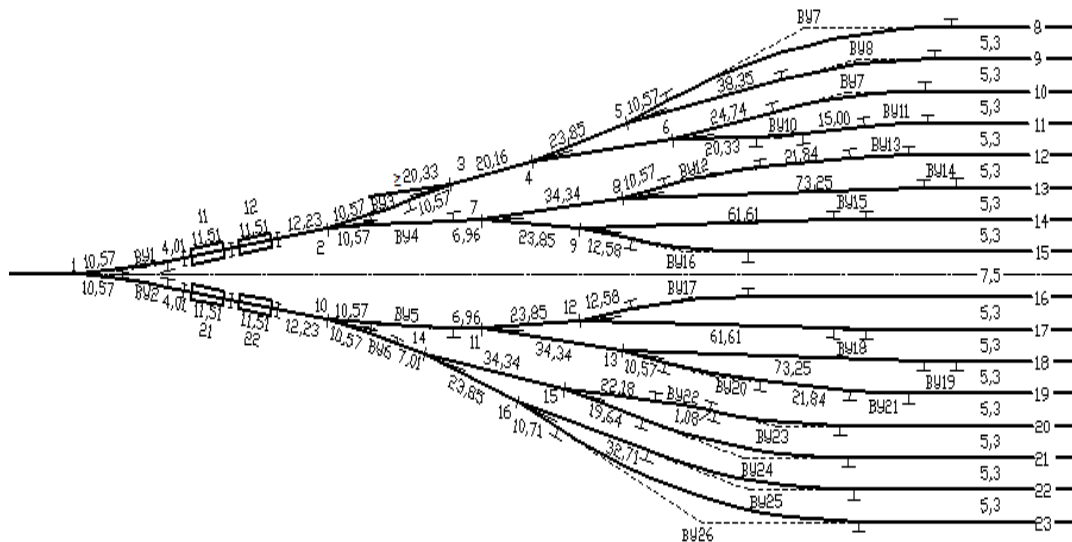


Рис. 1. Предлагаемая масштабная схема горочной горловины на 16 путей с обходом с 4 путей

Для определения «трудного» пути необходимо проанализировать каждый путь сортировочной горловины при этом каждый путь делят на 3 расчетных участка: первый – от вершины горки до начала пучковой тормозной позиции; второй – от начала пучковой тормозной позиции до начала парковой тормозной позиции; третий – от начала парковой тормозной позиции до расчетной точки, расположенной на расстоянии 50 м от конца тормозных балок замедлителей парковой тормозной позиции. Для каждого участка определяем суммарную длину, количество стрелочных переводов и сумму углов поворотов в пределах каждого участка, включая углы крестовин стрелочных переводов. Рассмотрим на примере расчета пути № 8:

Первый расчетный участок – от вершины горки до начала первой тормозной позиции:

- длина расчетного участка $L_1 = 50,00 + 17,51 + 10,57 + 11,05 + 4,01 + 1,81 = 84,38$ м;

- сумма углов поворота $\sum \alpha_1 = 4,73125 + 3,16667 = 7,89792^\circ$;

- количество стрелочных переводов на участке $n_1 = 1$.

Второй расчетный участок от начала первой тормозной позиции до начала парковой:

- длина расчетного участка $L_2 = 2 \cdot 7,9 + 3 \cdot 1,8 + 12,23 + 10,57 + 9,66 + 17,51 + 13,22 + 23,85 + 10,57 + 70,26 + 3,2 = 192,29$ м;
 - сумма углов поворота $\sum \alpha_2 = 4 \cdot 4,73125 + 2,76667 + 20,12708 = 41,8188^\circ$;
 - количество стрелочных переводов на участке $n_2 = 4$.
- Третий участок – от начала парковой тормозной позиции до расчетной точки:
- длина расчетного участка $L_3 = 7,9 + 50,00 = 57,9$ м;
 - сумма углов поворота $\sum \alpha_3 = 0^\circ$;
 - количество стрелочных переводов на участке $n_3 = 0$.
- Полученные результаты для всех путей сортировочного парка заносим в таблицу 1.

Таблица 1

№ пути	Исходные данные								
	длина			число стрелок			сумма углов поворота		
	1 уч	2 уч	3 уч	1 уч	2 уч	3 уч	1 уч	2 уч	3 уч
8	84,38	192,29	57,90	1	4	0	7,898	41,82	0
9	84,38	191,08	57,90	1	4	0	7,898	32,36	0
10	84,38	190,18	57,90	1	4	0	7,898	32,36	0
11	84,38	189,59	57,90	1	4	0	7,898	29,34	0
12	84,38	188,76	57,90	1	3	0	7,898	26,87	0
13	84,38	188,31	57,90	1	3	0	7,898	17,40	0
14	84,38	188,15	57,90	1	3	0	7,898	17,40	0
15	84,38	188,38	57,90	1	3	0	7,898	24,27	0

Затем находят суммарную работу всех сил сопротивления. Сопротивление движению вагона подразделяют на основное $\sum h_{w_{oi}}$ и дополнительное: сопротивление от воздушной среды и ветра $\sum h_{w_{cei}}$, сопротивление от стрелок и кривых $\sum h_{w_{cki}}$, сопротивление от снега и инея $h_{w_{си}}$. Работу сил сопротивлений находят согласно [4] по следующим формулам:

$$\sum h_{w_{oi}} = \sum w_0 \cdot l_i \cdot 10^{-3} \quad (1)$$

$$\sum h_{w_{cei}} = \sum w_{ce} \cdot l_i \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

$$\sum h_{w_{cki}} = \sum (0,56 \cdot n_i + 0,23 \cdot \sum \alpha) \cdot v_i^2 \cdot 10^{-3} \quad (3)$$

$$h_{w_{си}} = w_{cu} \cdot l_{cu} \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

$$i = 1 \div k$$

где k – число расчетных участков, устанавливается по плану горочной горловины;

l_i – длина i -го расчетного участка, м;

w_0 – основное удельное сопротивление движению расчетного бегуна, кгс/тс.

Принимается согласно [4] для 4-осного полувагона вагона массой 23 тс $w_0 = 1,75$ кгс/тс;

$n_i, \sum \alpha_i$ – соответственно число стрелочных переводов и сумма углов поворота в градусах в пределах данного расчетного участка;

v_i – средняя скорость движения расчетного бегуна на соответствующем расчетном участке, м/с;

W_{cvi} – удельное сопротивление движению расчетного бегуна от воздушной среды и ветра на i -ом расчетном участке, кгс/тс;

W_{cui} – удельное сопротивление движению расчетного бегуна от снега и инея, кгс/тс. Принимается согласно [4] в зависимости от температуры наружного воздуха равным 0,251 кгс/тс;

l_{cu} – длина зоны действия сопротивления от снега и инея, м. Длина зоны действия снега и инея устанавливается по плану расчетного маршрута от конца ТП до РТ.

Особое внимание при определении сопротивлений уделяется сопротивлению от воздушной среды и ветра, так как значительное влияние на высоту горки оказывают метеорологические условия.

Сопротивление от воздушной среды и ветра определяется по формуле [7]:

$$\pm W_{cv} = \frac{17,8 \cdot c_x \cdot S}{(273 + t^0) \cdot q} \cdot v_p^2, \quad (5)$$

где v_p – относительная (результатирующая скорость) вагона с учетом направления ветра, м/с.

c_x – коэффициент воздушного сопротивления одиночных вагонов или первого вагона в отцепе;

S – площадь поперечного сечения одиночного вагона, м²;

q – вес вагона, тс;

t^0 – температура наружного воздуха, °С.

Знак $\pm W_{cv}$ в формуле (5) принимается согласно знаку выражения $(v \pm v_B \cdot \cos \beta)$

Коэффициенты c_x принимаются по таблице 4.4 [4] в зависимости от рода вагона и угла α (угол между результирующей относительной скорости v_p и направлением скатывания отцепа).

Скорость v_p и угол α определяются по формулам:

$$v_p^2 = v^2 + v_B^2 \pm 2 \cdot v v_B \cos \beta, \quad (6)$$

$$\alpha = \arcsin \frac{v_B \sin \beta}{v_p},$$

где v – средняя скорость скатывания отцепа на участке, м/с;

v_B – скорость ветра, м/с;

β – угол между направлением ветра и осью участка пути, по которому движется вагон (отцеп).

При определении удельного сопротивления от воздушной среды и ветра использовались данные гидрометеостанции Казгидромета [8], такие как роза ветров в рассматриваемой местности, справочник по климатологии [9].

Азимут направления роспуска 288°.

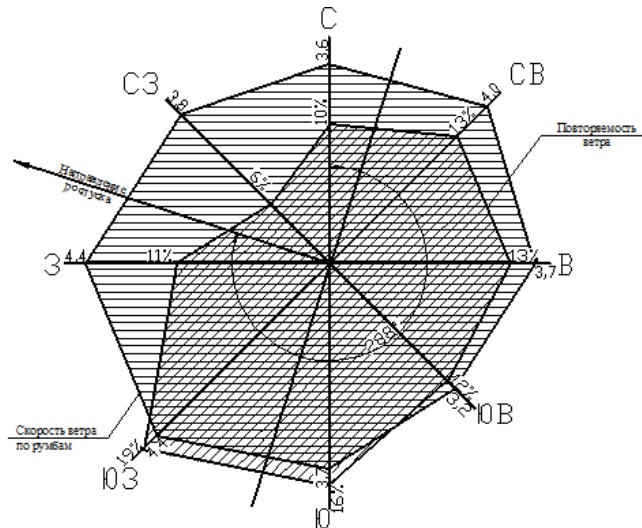


Рис. 2. Расчетные данные роза ветров и направление роспуска

Таблица 2

Роза ветров расчетного месяца неблагоприятных условий

№ п/п	Наименование румба	Средняя скорость ветра, м/с	Повторяемость, %	№ п/п	Наименование румба	Средняя скорость ветра, м/с	Повторяемость, %
1	Север	3,6	10	5	Юг	3,7	16
2	Северо-восток	4,0	13	6	Юго-запад	4,4	19
3	Восток	3,7	13	7	Запад	4,4	11
4	Юго-восток	3,2	12	8	Северо-запад	3,8	6

На схему наносят средние скорости ветра по каждому румбу. От северного направления по часовой стрелке откладывают азимут направления роспуска и наносят его на схему, проводят перпендикулярно ему линию, тем самым отделяют встречные направления ветра от попутных.

Встречными являются следующие направления: ЮЗ, З, СЗ, С. Затем определяют углы β_i , которые составляют i -й румб с заданным направлением роспуска.

Для каждого угла β определяют сопротивление воздушной среды и ветра по формулам (5, 6). Полученные данные заносим в таблицу 3.

Таблица 3

Расчет удельных сопротивлений от среды и ветра

Расчетные участки				Участок 1: $v_1 = 3,5$				Участок 2: $v_2 = 3,0$				Участок 3: $v_3 = 1,4$			
Румб	β^0	Скорость ветра $v_{св}$, м/с	Повторяемость p_i , %	v_p^2 , м/с	α	C_x	$\omega_{св}$, кгс/тс	v_p^2 , м/с	α	C_x	$\omega_{св}$, кгс/тс	v_p^2 , м/с	α	C_x	$\omega_{св}$, кгс/тс
Расчетный бегун - крытый четырехосный вагон весом 25 тс															
ЮЗ	63	4,4	0,19	45,59	35,5	1,58	1,84	40,35	38,1	1,45	1,54	26,91	49,1	1,14	0,78
З	18	4,4	0,11	60,90	10,0	1,68	2,61	53,47	10,7	1,69	2,31	33,04	13,7	1,74	1,46
СЗ	27	3,8	0,06	50,39	14,1	1,74	2,24	43,75	15,1	1,76	1,96	25,88	19,8	1,83	1,21
С	72	3,6	0,10	33,00	36,6	1,55	1,30	28,63	39,8	1,44	1,05	18,03	53,7	0,98	0,45
				$\sum \omega_{сви} \cdot p_i$			0,90	$\sum \omega_{сви} \cdot p_i$			0,77	$\sum \omega_{сви} \cdot p_i$			0,43
$\sum p_i$			0,46	$\omega_{св1}$			1,959	$\omega_{св2}$			1,67	$\omega_{св3}$			0,93

Результаты и обсуждение

Используя формулы (1,2,3,4) определяют работу всех сил сопротивления. Полученные значения работ сил сопротивлений заносим в таблицу 4.

Таблице 4

Суммарная работа всех сил сопротивлений

№ пути	Работа основного сопротивления				Работа среды и ветра				Работа стрелок и кривых				Работа снега и инея Σh
	h1	h2	h3	Σh	h1	h2	h3	Σh	h1	h2	h3	Σh	
8	0,148	0,337	0,101	0,590	0,165	0,320	0,054	0,541	0,030	0,107	0	0,140	0,060
9	0,148	0,334	0,101	0,580	0,165	0,320	0,054	0,539	0,030	0,087	0	0,120	0,060
10	0,148	0,333	0,101	0,580	0,165	0,320	0,054	0,537	0,030	0,087	0	0,120	0,060
11	0,148	0,332	0,101	0,580	0,165	0,320	0,054	0,536	0,030	0,081	0	0,110	0,060
12	0,148	0,330	0,101	0,580	0,165	0,320	0,054	0,535	0,030	0,071	0	0,100	0,060
13	0,148	0,330	0,101	0,580	0,165	0,310	0,054	0,534	0,030	0,051	0	0,080	0,060
14	0,148	0,329	0,101	0,580	0,165	0,310	0,054	0,534	0,030	0,051	0	0,080	0,060
15	0,148	0,330	0,101	0,580	0,165	0,320	0,054	0,534	0,030	0,065	0	0,090	0,060

Сравнивая суммарную работу всех сил сопротивления для каждого пути определяем, что «трудным» является путь №8.

Таким образом, согласно [4] расчетная высота горки равна:

$$H_p = 1,5 \cdot (\sum h_{w0i} + \sum h_{wce_i} + \sum h_{wck_i}) + h_{cn} - h_o \quad (5)$$

где 1,5 – мера отклонения расчетного значения суммы $(\sum h_{w0i} + \sum h_{wce_i} + \sum h_{wck_i})$ от ее среднего значения;

h_{cn} – работа дополнительного сопротивления от снега и инея, м.э.в.;

h_o – удельная энергия, соответствующая скорости роспуска, м.э.в.

Подставляя в формулу полученные значения суммарных потерь энергии при преодолении сопротивлений движению, получим:

$$H_p = 1,5 \cdot (0,585 + 0,541 + 0,136) + 0,058 - 0,079 = 1,87 \text{ м.э.в}$$

Согласно [4] производят комплексное проектирование высоты и продольного профиля спускной части горки, при этом кроме расчетной высоты определяют и конструктивную. На рассматриваемой сортировочной станции существующая конструктивная высота горки равна 4,03м.

«Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм» требуют выполнение условия $H_p \leq H_k$, т.е. конструктивная высота не может быть меньше расчетной высоты горки. При этом надо учитывать, что для горок малой мощности увеличение конструктивной высоты должно быть экономически обосновано.

На настоящий момент конструктивная высота значительно превышает расчетную. Однако, учитывая, что 49% от общего объема вагонопотоков составляют ОХ бегуны, набирающие высокую скорость скатывания, столь значительная разница значений конструктивной и расчетной высоты недопустима, так как влечет за собой необходимость необоснованного усиления мощности тормозных позиций.

Таким образом, для получения корректной величины конструктивной высоты горки необходимо проектирование и реконструкция продольного профиля горки малой мощности рассматриваемой станции.

Выводы. Развитие рыночной экономики и конкуренции на транспортном рынке, необходимость эффективного использования транспортно-транзитного потенциала страны и

увеличения экспорта транспортных услуг в условиях глобализации требуют разработки оптимальной методики расчета по проектированию и реконструкции существующих сортировочных горок, и тем самым обеспечивая качественный и ускоренный план формирования поездов.

1. Определены 3 приоритетных направлений и 5 сложившихся международных транспортных коридоров. Внутри Казахстана эти коридоры делятся на 6 железнодорожных и 6 автомобильных транспортных коридоров.

2. Разработана масштабная схема горочной горловины для условий рассматриваемой горки малой мощности и приведены основы необходимого расчета для определения «трудного» пути.

3. Расчетным путем определен «трудный» путь на горочной горловине станции, работу сил сопротивлений на горке станции, сопротивление от воздушной среды и ветра, скорость и угол роспуска отцепов, и другие необходимые расчеты для проектирования и реконструкции сортировочных горок.

Литература

- [1] Балгабеков Т.К. Научное обоснование технологического цикла вагонопотоков на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте. Карагандинский государственный технический университет. - Караганда: Изд-во КарГТУ, 2012.-184с.
- [2] Балгабеков Т.К. Управление эксплуатационной работой и организация перевозок на транспорте. Караганда: издательство КарГТУ, 2003.- 223с.
- [3] Правдин Н.В., Бессоненко С.А. Анализ существующих методов расчета сортировочных горок / Транспорт: Наука, техника, управление – М.: ВИНТИ, 2004, №5.С. 22-27.
- [4] Правила и нормы проектирования сортировочных устройств на железных дорогах колеи 1520 мм. – М.: ТЕХИНФОРМ, 2003. -168 с.
- [5] Акашев А.З., Балгабеков Т.К., Аяпбекова Ж.Ж. Расчет технологического процесса обработки поездов на станции / Труды университета: Караганда, КарГТУ, 2012.- №3.
- [6] Вакуленко С.П., Голубев П.В., Широков А.В. Сортировочные устройства малой мощности. Планы горочных горловин: учебное пособие. - М.: МИИТ, 2010.- 76 с.
- [7] Иванкова Л. Н., Иванков А. Н. Расчет и проектирование сортировочных горок большой и средней мощности: Учебное пособие. - Иркутск: ИргУПС, 2009.-106 с.
- [8] Данные гидрометеостанции Казгидромета, 2012г.
- [9] Справочник по климатологии (СНиП 2.01.07-85).

FORECASTING OF THE CONDITION OF THE NETWORK SOFTWARE OF THE CORPORATE COMPUTER NETWORK

Bashlykova A.A.¹, Horev P.B.²©

^{1,2} Russian State Social University

Russia

Abstract

Some approaches to carrying out procedure of forecasting of condition of the network software functioning in the conditions of corporate computer network are considered. As priority strategy of accumulation of data on the network software when carrying out monitoring, tracking potentially dangerous deviations, both on the basis of experience of the administrator of network, and with use of tools of network monitoring and management is offered.

Keywords: monitoring, applied service, built-in systems of diagnostics and management, forecasting, corporate computer network, network software.

Аннотация

Рассмотрены некоторые подходы к проведению процедуры прогнозирования состояния сетевого программного обеспечения, функционирующего в условиях корпоративной компьютерной сети. В качестве приоритетной предлагается стратегия накопления данных о сетевом программном обеспечении при проведении мониторинга, отслеживание потенциально опасных отклонений, как на основании опыта администратора сети, так и с применением инструментария сетевого мониторинга и управления.

Ключевые слова: мониторинг, прикладной сервис, встроенные системы диагностики и управления, прогнозирование, корпоративная компьютерная сеть, сетевое программное обеспечение.

Введение

Высокоскоростные корпоративные компьютерные сети (ККС) стали важной и неотъемлемой частью инфраструктуры и технологических процессов большинства предприятий и организаций. Отказы и сбои в ККС приводят к искажению, потерям и временным задержкам информации, нарушению технологических процессов, процессов управления всем предприятием, значительным финансовым потерям.

Современные ККС отличаются сложностью физической и логической топологии и организации, применение большого количества иностранного программного обеспечения прибавляет проблем. Для управления работой ККС необходима сетевая операционная система (СОС), реализующая принцип сетевой модели клиент-сервер и включающая в себя сетевое программное обеспечение (СПО). Наиболее популярными СОС являются Windows NT компании Microsoft и NetWare компании Novell. Интеграция коммерческого ПО (например, Spectrum компании CabletronSystems, OpenView фирмы Hewlett-Packard, NetView корпорации IBM и Solstice производства SunSoft) в разработанную структуру системы управления ККС является достаточно сложной задачей. Поэтому на ряде предприятий возникает необходимость в разработке подсистемы прогнозирования состояния СПО ККС.

Стратегия эксплуатации инструментария в корпоративной компьютерной сети

Изменения в ККС имеют место с увеличением требований, предъявляемых к ним, необходимостью обеспечить выполнение новых, более емких приложений и компонентов. Концепция взаимодействия открытых систем (OSI) позволяет различным сетевым компонентам и приложениям разных производителей взаимодействовать друг с другом. Гетерогенность дает гибкость в выполнении разнообразных запросов пользователей, но также она увеличивает риск возникновения ошибок и сбоев [1].

Так, например, *прикладной уровень (уровень приложения OSI)*, предоставляет пользователям возможность работать с сетью. На этом уровне производятся высокоуровневые действия, управляемые компонентами локальной операционной системы. В его функции входит передача данных, обработка сообщений, управление структурой каталогов, удаленное выполнение программ и эмуляция терминала. Прикладной уровень обеспечивает доступ конкретным прикладным службам к сетевым услугам. Существует огромное число протоколов прикладного уровня, например протоколы для работы с электронной почтой POP3, IMAP, SMTP, протоколы маршрутизации RIP, OSPF, протокол сетевого управления SNMP и др.

Прикладной уровень содержит несколько общих элементов прикладного сервиса ACSE — Application Common Service Elements и специальных элементов прикладного сервиса (SASE — Specific Application Service Elements). Общие элементы прикладного сервиса ACSE предоставляются прикладным процессам во всех системах, и включают требование определенных параметров качества сервиса. Специальные элементы прикладного сервиса (SASE) обеспечивают сервис для конкретных прикладных программ (программы пересылки файлов).

Во время выполнения вышеперечисленных действий могут возникать аномалии, распознавание и идентификация которых проводятся, исходя из практического опыта, полученного специалистом при администрировании сети (метод ad hoc). Так итогом большой работы специалистов с различными сетями в разработках групп Станфордского и Массачусетского университетов, а также компании NipponTelephoneandTelegraph (NTT) стала экспертная система анализа сети ExpertAnalysis [2]. Основой серверов является SnifferServer, а в основе системы лежит уникальная база знаний, накопленная специалистами с возможностью их дополнения; основное назначение системы - сокращение времени простоя СПО ККС и ликвидация узких мест с помощью автоматической идентификации аномальных явлений и автоматической

генерации методов их разрешения. Поэтому, как правило, система экспертного анализа предоставляет диагностическую информацию трех категорий:

Симптом - событие в СПО ККС, которому администратор должен уделить дополнительное внимание (например, физическая ошибка при обращении к узлу ККС или единичная повторная передача файла). Не всегда представляет опасность, но при частой периодичности проявления требует внимания администратора.

Диагноз - неоднократное проявление симптома, подлежит расследованию со стороны администратора. Характеризует серьезные неисправности в ККС (например, дублируемый сетевой адрес).

Объяснение - контекстно-зависимое экспертное заключение системы анализа для каждого симптома или диагноза. Объяснение содержит описание нескольких возможных причин сложившейся ситуации, обоснование подобного заключения и рекомендации по их устранению [3].

Сбором данных о состоянии узлов и коммуникационных устройств ККС, данных о трафике, циркулирующем в ККС занимаются системы управления сетью (Network Management Systems). Данные системы выполняют в автоматическом и полуполуавтоматическом режиме действия по управлению ККС – это такие действия, как например, включение и отключение портов устройств, изменение параметров адресных таблиц мостов, коммутаторов и маршрутизаторов.

В виде программно-аппаратных модулей, устанавливаемых в коммуникационное оборудование, а также в виде программных модулей, встроенных в операционные системы в ККС представлены встроенные системы диагностики и управления (Embedded Systems) [3]. Например, модуль управления концентратором, с функцией автосегментации портов при обнаружении неисправностей, приписывания портов внутренним сегментам концентратора. Как правило, встроенные модули управления "по совместительству" выполняют роль SNMP-агентов, поставляющих данные о состоянии устройства для систем управления.

Анализ состояния сетевого программного обеспечения корпоративной компьютерной сети

Наиболее удобным способом анализа состояния СПО ККС является мониторинг и прогнозирование значений переменных информационных управляющих баз сетевых устройств на основе считанных значений, получаемых в ответ на запросы по протоколу SNMP[1].

Для каждой из наблюдаемых переменных Var_i получаем временные ряды Var_i^* . Если t_j и t_{j+1} - соседние моменты времени, в которые происходит считывание значений, то Δt - интервал между считываниями, шаг временной дискретизации (формула 1).

$$t_{j+1} = t_j + \Delta t \quad (1)$$

Тогда усредненное значение переменной Var_i на шаге $(j+1)$ найдем по формуле 2:

$$Var_i^*(\Delta t_{j+1}) = \frac{Var_i(t_{j+1}) - Var_i(t_j)}{\Delta t} \quad (2)$$

При мониторинге СПО ККС задается шаг накопления Δt - временной интервал, через который снимаются значения характеристик СПО. Т.е., можно сказать, что время t принимает дискретный ряд значений:

$t_0, t_1, t_2, \dots, t_j, \dots, t_N$, а реализация случайной сетевой характеристики - дискретная случайная последовательность (дискретный процесс с дискретным временем)

Наблюдаемая сетевая переменная Var_i^* имеет конечное (счетное) число M всех возможных состояний. Шаг за шагом Var_i^* случайным образом меняет свое состояние [1].

На основе представления прогнозируемой сетевой характеристики как совокупности реализаций случайного процесса [5] (в случае, если построение типового профиля поведения данной ККС принципиально возможно) возможно осуществить статистическое прогнозирование состояния сети (наблюдаемых сетевых переменных).

Наблюдение сетевых характеристик x_i даёт последовательности отсчётов которые могут быть интерпретированы как временные ряды. Прогнозирование значений временных рядов находит широкое применение в работах по обнаружению сетевых аномалий, а также может быть использовано для балансировки нагрузки сетевых устройств [2,4]. Общий алгоритм детектирования аномалий может быть декомпозирован на три основные части:

– алгоритм прогнозирования значений наблюдаемых временных рядов на один шаг;

- измерение отклонений между прогнозными значениями и наблюдаемыми;
- механизм (набор решающих правил), определяющий, является ли значение (или последовательность значений) «слишком» отклоняющимся от прогнозного (соответствующего профилю «нормальной» работы сети).

Наиболее часто используемые модели прогнозирования временных рядов: авторегрессионная (AR), скользящего среднего (MA), комбинированная модель авторегрессии-скользящего среднего (ARMA) [1].

Особенностью авторегрессионных моделей является то, что очередное значение последовательности может быть однозначно определено на основе текущего и прошлых значений, т.е., элементы ряда последовательно зависят друг от друга.

Следует отметить особенности данной модели:

- модель использует для прогноза часть временного ряда, ограниченную порядком авторегрессии;

- уровень влияния каждого элемента не взаимосвязан, а выбирается таким образом, чтобы дать минимум целевой функции (например, минимум суммы наименьших квадратов [4,5]).

Авторегрессионная функция показывает взаимную корреляцию соседних значений временного ряда, позволяя определить порядок модели. Однако следует отметить, что обычно авторегрессионная функция строится на всей допустимой выборке и потому может не отражать последние тенденции временного ряда.

После накопления определенного объема данных сетевым администратором может быть произведена произвольная периодизация данных с любым интересующим временным интервалом T . Периодизация дает возможность представить наблюдаемую переменную как совокупность реализаций случайной величины, т.е., могут быть рассмотрены выборки для различных $T_{набл.}$. Каждый период наблюдения состоит из N шагов; периоды могут следовать непосредственно друг за другом (быть последовательными), а могут быть разделены периодами пропусков $T_{проп}$ [1]. Возможна и комбинация этих двух случаев, например, когда интересующими периодами являются будничные дни недели или определенные часы конкретных дней. На большинстве предприятий, пиковая нагрузка на СПО ККС приходится на середину рабочего дня (ориентировочно с 11 до 14 ч). Пропускная способность ККС и обращения к СПО к середине дня снижаются, а к концу рабочего дня увеличиваются. Если в снятых данных есть следы "ненормального" поведения наблюдаемой переменной, должна быть предоставлена возможность исключения таких значений из обучающего набора.

Обучение системы происходит на основе очищенных данных, только после этого может быть задействован активный мониторинг, когда для переменной прогнозируется значение на шаг вперед. Фактическое значение сравнивается с прогнозируемым и делается вывод о степени отклонения поступившего значения: определяются аномалии, и в случае их обнаружения – должно срабатывать оповещение для сетевого инженера с указанием адреса узла и идентификатора, значения характеристики СПО на котором отклонилось от типового профиля переменной.

Данная схема должна обладать гибкой периодизацией исходных данных и обучением системы, в ходе которого для каждого шага наблюдения определяется значимая глубина обращения в прошлое наблюдение и строится вероятностная модель прогнозирования, учитывающая нестационарность, устаревание данных и наличие памяти наблюдаемого процесса.

Представление характеристик СПО ККС как совокупностей реализаций случайных величин дает возможность использования статистических методов для прогнозирования состояния СПО с целью последующего обнаружения потенциально опасных отклонений.

Все описанное выше возможно реализовать в специальном программном обеспечении, размещенном на станции сетевого управления (NMS). Все его компоненты могут быть разделены на четыре функциональные группы:

- обучающий мониторинг;
- периодизация;
- построение типового профиля;
- активный мониторинг.

Область применения подобного инструмента мониторинга СПО ККС представляет собой отслеживание характеристик сетевых устройств, характеризующихся определенной (сменной или суточной) периодичностью своей работы. К таким устройствам относится оборудование магистрали сети предприятия, сетевые фермы, сервера. Источниками данных программной системы активного мониторинга являются значения счетчиков MIB наблюдаемых сетевых устройств, считываемые посредством протокола SNMP.

Большинство администраторов для прогнозирования используют небольшое количество интегральных параметров – объем трафика, задержки в узлах коммутации, количество потерянных пакетов. Анализ небольшого количества параметров не позволяет получить качественный прогноз и не подходит для крупных магистралей сетей. Для повышения качества прогноза предлагается использовать значения параметров MIB устройств. В ККС запись в MIB *udp.udpnoports* является важным диагностическим показателем в них регистрируются переменные - число ошибок.

Следующим возможным показателем является то, что количество пакетов *SNMP* в точности совпадает с их числом, посланным и полученным, и можно сделать вывод об отсутствии другой *SNMP*-активности. Контролировать это время от времени также полезно из соображений информационной безопасности всей ККС.

Заключение

Проведенные исследования показали, что для эффективного решения поставленной задачи большую роль играет правильный выбор системы информативных переменных, а также правильно подобранные выборки, т.к., например, в течение одного месяца при стабильной работе сервисов невозможно обучить SnifferServer, т.к. не достаточно примеров с критическими значениями параметров СПО ККС.

Для того чтобы иметь возможность оценить, насколько эффективно работает подсистема прогнозирования, в качестве эксперимента ставились опыты по прогнозированию трафика сети по интегральным параметрам, и сравнение итогов с теми которые получились в результате опытов прогнозирования по параметрам MIB устройств.

Хорошая платформа для систем управления СПО ККС должна обладать следующими качествами:

- масштабируемостью,
- распределенностью в соответствии с концепцией клиент/сервер,
- открытостью, позволяющей справиться с разнородным станциями клиент-сервер.

Подсистема прогнозирования состояния СПО ККС должна быть неотъемлемой частью ККС предприятия.

Но следует отметить, что при разработке карты ККС, которая состоит из оборудования различных производителей, системы мониторинга и прогнозирования СПО начинают ошибаться и принимать одни устройства за другие, видя в конкуренте на рынке – нарушителя в ККС, а при управлении СПО между собой эти устройства поддерживают только основные функции друг друга.

Другие полезные дополнительные функции, которыми отличаются данные устройства, система управления и СПО просто не понимают и, поэтому, не может быть использовано. Поэтому логичным выходом из этого недостатка становится использование в качестве оборудования ККС, ПО, утилит и сопровождения одного производителя.

Для исправления этого недостатка и возможности совместной эксплуатации, компании-разработчики систем управления включают в состав функций поддержку не только стандартных баз MIB I, MIB II и RMONMIB, но и многочисленных частных MIB фирм-производителей. С этой точки зрения лидер в этой области является Spectrum – система, поддерживающая около 1000 баз MIB различных производителей.

Другим способом более качественной поддержки конкретной аппаратуры является использование на основе какой-либо платформы управления приложения той фирмы, которая выпускает это оборудование. Ведущие компании - производители коммуникационного оборудования - разработали и поставляют весьма сложные и многофункциональные системы управления для своего оборудования. К наиболее известным системам этого класса относятся Optivity компании BayNetworks, CiscoWorks компании CiscoSystems, Transcend компании 3Com. Система Optivity, например, позволяет производить мониторинг и управлять сетями, состоящими из маршрутизаторов, коммутаторов и концентраторов компании BayNetwork, полностью используя все их возможности и свойства.

Большое количество СПО других производителей представляет собой уровень базовых функций управления. И недостатком, например, системы Optivity на платформах OpenView компании Hewlett-Packard и SunNetManager компании SunSoft в том, что требуются очень мощные процессоры и большая оперативная память.

Тем не менее, если в ККС преобладает оборудование от какого-либо одного производителя, то наличие приложений управления этого производителя для какой-либо популярной платформы управления будет преимуществом этого производителя и дополнительной

гарантией надежности работы СПО для администратора. Поэтому администраторы ККС должны отдавать предпочтение разработчикам платформ управления, поставляющими вместе с ними инструментальные средства, упрощающие разработку приложений.

Открытость платформы управления СПО зависит также от формы хранения собранных данных о состоянии СПО ККС. Большинство платформ-лидеров позволяют хранить данные в коммерческих базах данных, таких как Oracle, Ingres или Informix. Применение универсальных СУБД снижает производительность системы управления по сравнению с хранением данных в файлах операционной системы, но позволяет обрабатывать эти данные любыми приложениями, умеющими работать с этими СУБД [3].

Литература

- [1] Еремеев В.Б. Разработка математического и программного обеспечения активного мониторинга корпоративных компьютерных сетей, диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Липецк, 2009.
- [2] Познизовкин А.С. Моделирование и алгоритмы прогнозирования в компьютерных сетях // IX Всероссийская научно-методическая конференция "Телематика'2002". <http://www.ict.edu.ru/vconf/>.
- [3] Олифер Н.А., Олифер В.Г. Средства анализа и оптимизации локальных сетей. Центр Информационных Технологий, 1998.
- [4] Hood C., Ji C. Proactive network fault detection / Proceedings of IEEE INFO- COM '97, Kobe, Japan, April 1997, INFOCOM, pp.342-351.
- [5] Sang A., Li S. Q. A Predictability Analysis of Network Traffic // Proceedings of IEEE.

INVESTIGATION OF DYNAMIC CHARACTERISTICS FLOWABILITY

Borodulin D.M.¹, Sukhorukov D.V.², Komarov S.S.³©

^{1,2,3} Kemerovo Institute of Food Science and Technology

Russia

Abstract

This article presents the study of fine dry free-flowing materials and mixtures, depending on the particle diameter and density. First criterion flowability, describing the movement of various materials under the forces of inertia is presented. Specified net power output and the criterion for some bulk food materials. It is received private and universal criteria equations that describe the energy cost of the mixing of bulk materials.

Keywords: bulk material, friability, flowability criterion, the criterion of power, utility power.

Flowability of materials - a complicated complex characteristic that depends on many factors: the density, size distribution, shape and surface of the particles. Compositions consisting of two or more of loose components are used in various industries. The most widely used mixed with a particle size of 1 to 100 microns. Despite the widespread use of bulk materials and their mixtures, the phenomenon of "free-flowing" is not studied in depth. The numerical values of the flowability of different materials is quite difficult to find reference material due to their absence. Also difficult to find a universal dependence allowing mathematically describe and predict the process of mixing of bulk materials. In this regard, the definition of flow and value factors affecting its value, is relevant to all industries that use bulk materials.

To study the behavior of bulk materials (SM) under the forces of inertia, and analyzed the movement of loose particles on the rotor, which consists of a hollow truncated cone, centrifugal mixers.

To do this, we have derived a criterion flowability (Si):

$$Si = \frac{Q}{\rho \times d_k \times \pi} \left[\frac{\frac{kg}{m^2 \times s}}{\frac{kg}{m} \times m \times s^{-1}} \right], \quad (1)$$

where Q – free-flowing materials, kg / (m² × s);
 ρ – density of the material particles, kg/m³;
 d_k – the average diameter of the cone of the rotor, which is used for the movement of particles, m;
 n – rotational speed of the rotor, s⁻¹.

Flowability criterion Si is the ratio of the flowability of the material forces of inertia in its thin-film flow.

The experiments ranged rotor speed from 9 to 20 s⁻¹ and the average diameter of the cone of 0.1 to 0.4 m Use materials with particle density of 1440 kg/m³ for semolina, 1580 kg/m³ for sugar; 1340 kg/m³ for wheat, 1410 kg/m³ for flour 2200 kg/m³ for salt; 1620 kg/m³.

The results are shown in Table 1.

Table 1

Criterion value of flowability according to the diameter of the cone of the rotor and its speed

n, s ⁻¹	Flowability criterion Si (with d _k = 01 m)					
	Munk	Sugar	Millet	Flour	Salt	Powder milk
	2	3	4	5	6	7
1	0,205	0,330	0,343	0,023	0,029	0,056
9	0,168	0,270	0,281	0,019	0,024	0,046
11	0,142	0,229	0,238	0,016	0,020	0,039
13	0,123	0,198	0,206	0,014	0,018	0,033
15	0,108	0,175	0,182	0,012	0,016	0,029
17	0,092	0,149	0,154	0,010	0,013	0,025
20	0,092	0,149	0,154	0,010	0,013	0,025
n, s ⁻¹	Flowability criterion Si (with d _k = 02 m)					
9	0,102	0,165	0,172	0,011	0,015	0,028
11	0,084	0,135	0,140	0,009	0,012	0,023
13	0,071	0,114	0,119	0,008	0,010	0,019
15	0,061	0,099	0,103	0,007	0,009	0,017
17	0,054	0,087	0,091	0,006	0,008	0,015
20	0,046	0,074	0,077	0,005	0,007	0,013
n, s ⁻¹	Flowability criterion Si (with d _k = 03 m)					
9	0,068	0,110	0,114	0,008	0,010	0,019
11	0,056	0,090	0,094	0,006	0,008	0,015
13	0,047	0,076	0,079	0,005	0,007	0,013
15	0,041	0,066	0,069	0,005	0,006	0,011
17	0,036	0,058	0,061	0,004	0,005	0,010
20	0,031	0,050	0,051	0,003	0,004	0,008
n, s ⁻¹	Flowability criterion Si (with d _k = 04 m)					
9	0,051	0,083	0,086	0,006	0,007	0,014
11	0,042	0,068	0,070	0,005	0,006	0,011
13	0,035	0,057	0,059	0,004	0,005	0,010
15	0,031	0,050	0,051	0,003	0,004	0,008
17	0,027	0,044	0,045	0,003	0,004	0,007
20	0,023	0,037	0,039	0,003	0,003	0,006

From Table 1 it can be concluded that the criterion of flowability Si decreases with increasing diameter of the cone of the rotor and the frequency of rotation. Highest values Si (0,2 ÷ 0,35) have well-bulk materials, but because of the high density of the salt particles are close to the values of bad bulk materials (0,02 ÷ 0,006).

Criterion for obtaining the equation describing the process of mixing of bulk materials, it is necessary to calculate the criterion of power K_N by the formula:

$$K_N = \frac{N}{\rho \times n^2 \times d_k^3} \quad (2)$$

where N – net power expended on the mixing of bulk materials, W;

ρ – density of the material particles, kg/m^3 ;

d_k – the average diameter of the cone of the rotor, which is used for the movement of particles,

n ; n – rotational speed of the rotor, s^{-1} .

Useful power consumed for mixing bulk materials in centrifugal mixers [Pat 2009.]. Is presented in Table 2

Table 2

Power spent on the mixing of bulk materials

n, s ⁻¹	Useful power N, W					
	Millet	Powder milk	Salt	Sugar	Munk	Flour
1	2	3	4	5	6	7
9	76,12	55,56	40,91	53,16	22,92	58,16
11	102,99	79,63	55,64	72,15	70,83	84,54
13	129,85	107,41	74,45	94,94	99,17	105,82
15	181,79	148,15	102,55	130,25	109,17	145,82
17	226,12	170,37	116,45	164,43	135,42	173,62
20	262,84	187,41	127,64	210,00	176,25	197,73

Power criterion values obtained according to the diameter of the cone of the rotor and the frequency of rotation, are given in Table 3.

Table 3

Criterion values power, depending on the diameter of the cone of the rotor and its speed

n, s ⁻¹	Criterion Power K_N (with $d_k = 01$ m)					
	Пшено	С. молоко	Соль	Сахар	Манка	Мука
1	2	3	4	5	6	7
9	0,0004	0,00025	0,0001	0,00024	0,0001	0,0003
11	0,0010	0,00065	0,0003	0,00060	0,0006	0,0007
13	0,0021	0,00145	0,0007	0,00132	0,0015	0,0016
15	0,004	0,00308	0,0015	0,00278	0,0025	0,0034
17	0,0082	0,00516	0,0026	0,00511	0,0046	0,0060
20	0,0156	0,0092	0,0046	0,01063	0,0097	0,0112
n, s ⁻¹	Criterion Power K_N (with $d_k = 02$ m)					
	9	0,0133	0,0080	0,0043	0,0078	0,0037	0,0096
11	0,0327	0,0209	0,0108	0,0194	0,0210	0,0255
13	0,0681	0,0466	0,0238	0,0422	0,0484	0,0528
15	0,1465	0,0988	0,0503	0,0890	0,0819	0,1117
17	0,2653	0,1653	0,0832	0,1636	0,1478	0,1936
20	0,5021	0,2961	0,1485	0,3403	0,3133	0,3590
n, s ⁻¹	Criterion Power K_N (with $d_k = 03$ m)					
	9	0,1006	0,0608	0,0329	0,0596	0,0282	0,0731
11	0,2486	0,1590	0,0818	0,1477	0,1591	0,1939
13	0,5173	0,3540	0,1807	0,3208	0,3677	0,4007
15	1,1126	0,7500	0,3823	0,6761	0,6217	0,8481
17	2,0146	1,2555	0,6320	1,2424	1,1227	1,4700
20	3,8131	2,2489	1,1278	2,5838	2,3794	2,7262

The end of Table 3

n, s ⁻¹	Criterion Power K _N (with d _k = 01 m)					
	Пшено	С. молоко	Соль	Сахар	Манка	Мука
1	2	3	4	5	6	7
n, s ⁻¹	Criterion Power K _N (with d _k = 04 m)					
9	0,4241	0,2560	0,1388	0,2512	0,1188	0,3079
11	1,0475	0,6699	0,3447	0,6224	0,6704	0,8172
13	2,1801	1,4916	0,7614	1,3518	1,5493	1,6883
15	4,6886	3,1605	1,6109	2,8491	2,6200	3,5740
17	8,4895	5,2909	2,6631	5,2357	4,7310	6,1947
20	16,068	9,4768	4,7527	10,8881	10,026	11,488

Table 3 shows that the criterion of power K_N increases with the diameter of the cone of the rotor and the frequency of rotation. This is due to the fact that an increase in the diameter of the cone increases the cumulative capacity of the mixer. Large values of K_N (4 ÷ 16) have poor flowing materials, and less well-bulk (0,1 ÷ 0,42). This is so bad that bulk materials with adhesive properties, inhibit the movement of particles mix with each other and the surface of the cone. As a result, slowing the flowability of materials, leading to their higher content of the rotor, and consequently an increase in the power consumed by mixing.

Further, for clarity, we present the results of the graphical power and dependency criteria flowability when n = 9 ÷ 20 c⁻¹ and d_k = 04 m for the salt and flour, in Figures 1 and 2.

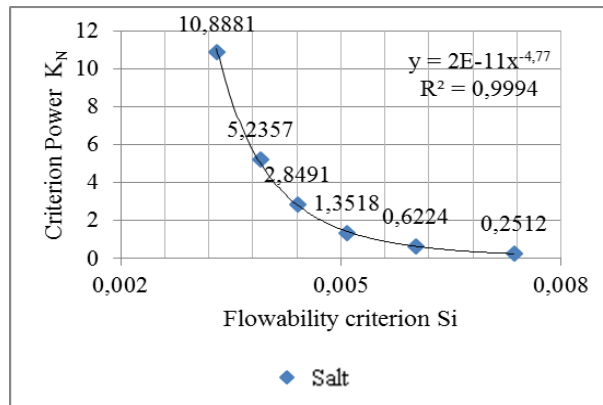


Fig. 1 The dependence of the power criterion flowability criterion for bulk material – salt

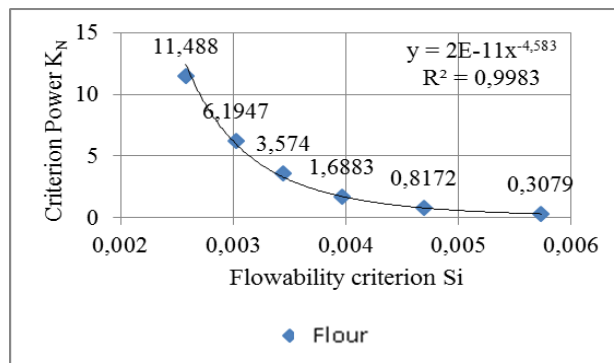


Fig. 2. The dependence of the power of the criterion test for bulk material flowability – flour

During the processing of the experimental data, using the «EXCEL», obtained criteria equations of the mixing process of bulk materials.

$$\text{Salt: } K_N = 2 \times 10^{-11} \times Si^{-4.77} \quad (3)$$

$$\text{Munk: } K_N = 2 \times 10^{-8} \times Si^{-5.3} \quad (4)$$

$$\text{Millet: } K_N = 5 \times 10^{-6} \times Si^{-4.62} \quad (5)$$

$$\text{Sugar: } K_N = 2 \times 10^{-6} \times Si^{-4.52} \quad (6)$$

$$\text{Flour: } K_N = 2 \times 10^{-11} \times Si^{-4.5} \quad (7)$$

$$\text{Powder milk: } K_N = 8 \times 10^{-8} \times Si^{-4.6} \quad (8)$$

Equations 3-8 are valid only for bulk materials with a particle diameter equal to 1 mm, 0.4 mm, 2 mm, 0.6 mm, 0.001 mm and 0.0012 mm, respectively.

Next, we present the universal criteria equations for the good and bad of bulk materials:

$$K_N = 0,002 \times Si^{-1,35} \quad (9)$$

$$K_N = 0,48 \times Si^{-0,34} \quad (10)$$

Equations (9) and (10) can be used in technological and economic calculations, but keep in mind that they have a significant error of $\pm 30\%$. Therefore, for more accurate calculations should be used depending on criterial 3.8 to within $\pm 2\%$.

As a result of experimental research to study one of the technological characteristics of the bulk material - free-flowing, and its dependence on the particle diameter and density. Determined the criteria flowability Si to study the behavior of various bulk materials by the forces of inertia of the rotor of a centrifugal mixers. Found that it decreases with increasing diameter of the cone of the rotor and the frequency of rotation. It was also found that for the well-Si bulk material ranges: $0,2 \div 0,35$, and for poorly flowing: $0,02 \div 0,006$. Determined the criteria of power KN for some dry food materials. Large values of K_N ($4 \div 16$) have poor flowing materials, and smaller - good bulk ($0,1 \div 0,42$).

It is received criterial equations describing energy costs by mixing bulk materials. Private depending which allows calculations with an accuracy of $\pm 2\%$, and universal to $\pm 30\%$.

THEORETICAL BASES OF CREATION OF SEMIFIXED COMPOSITE COVERINGS

Burduladze A.R.¹, Shishinashvili M.T.², Magradze M.D.³©

^{1,2,3} Georgian Technical University

Georgia

Abstract

In the article theoretical basics of creation of semifixed composite coverings are covered. Semifixed composite coverings represent the combination of nonrigid (asphalt concrete) and rigid (cement-concrete) coverings possessing positive transport and operational qualities as one, and others, from which the raised shiffixity is defining. Coupling between asphalt concrete and cement sand solution depends on physical-mechanical and physical-chemical interaction between them. Force of mutual coupling is caused generally by hydration processes, mechanical interpenetration (diffusion) and effect of counteraction. Besides, on limit of section there are adhesive forces as a result of bitumen adsorption on

© Burduladze A.R., Shishinashvili M.T., Magradze M.D., 2013

surface of cement-sand solution. Adsorption of bitumen begins with hydrations of cement and proceeds after its hardening.

Keywords: Semifixed coverings, shifffixity, rigid elements.

Аннотация

В статье рассмотрены теоретические основы создания полужестких композиционных покрытий. Полужесткие композиционные покрытия представляют собой сочетание нежестких (асфальтобетонных) и жестких (цементобетонных) покрытий, обладающее положительными транспортно-эксплуатационными качествами как одних, так и других, определяющим из которых является повышенная сдвигоустойчивость. Сцепление между асфальтобетоном и цементопесчаным раствором зависит от физико-механического и физико-химического взаимодействия между ними. Сила взаимного сцепления обусловлена в основном процессами гидратации, механическим взаимопроникновением (диффузией) и эффектом контракции. Кроме того, на границе их раздела возникают адгезионные силы в результате адсорбции битума на поверхности цемента-песчаного раствора. Адсорбция битума начинается с момента начала гидратации цемента и продолжается после его затвердения.

Ключевые слова: Полужесткие покрытия, сдвигоустойчивость, жесткие элементы.

Полужесткие композиционные покрытия представляют собой сочетание нежестких (асфальтобетонных) и жестких (цементобетонных) покрытий, обладающее положительными транспортно-эксплуатационными качествами как одних, так и других, определяющим из которых является повышенная сдвигоустойчивость.

Поведение таких покрытий под вертикальной колесной нагрузкой наподобие нежесткого покрытия, а под горизонтальной колесной нагрузкой - наподобие жесткого покрытия дает основание отнести их к категории полужестких покрытий.

Структура полужестких композиционных покрытий обычно представляет собой нежесткую среду и скелет жестких армирующих элементов [1]. Нежесткая среда может быть представлена асфальтобетоном, черным щебнем или др. видом дробленого каменного материала, обработанного битумом. Жесткие элементы могут быть представлены в виде матриц, гранул, армирующих сеток, брусков или стержней, перфорированных прослоек, пространственных решеток, а также другого вида дискретной фазы, в основном, из цементопесчаного раствора.

Эффективность применения полужестких композиционных покрытий максимально проявляется при использовании их в условиях горного рельефа и жаркого климата, особенно на участках дорог с интенсивным воздействием горизонтальной колесной нагрузки.

Основным фактором повышения сдвигоустойчивости полужестких композиционных покрытий является повышение их жесткости в горизонтальном направлении. Структура композиционного материала представляет собой две плотно прилегающие друг к другу твердые фазы из естественного камня (щебня) и искусственного камня (окаменевшего цементопесчаного раствора), связанные между собой битумом.

Жесткие макроэлементы из окаменевшего цементопесчаного раствора образуют, как бы жесткий каркас в теле нежесткого покрытия и резко ограничивают относительное смещение щебня, характерное для деформации сдвига. Кроме того, искусственный камень из цементопесчаного раствора, имеющий форму пустот слоя черного щебня, выравнивает контактные напряжения и этим создает более равномерное поле напряжений (см. рис. 1.1. Эпюры контактных напряжений).

В полужестких покрытиях отпадает возможность концентрации контактных напряжений и поэтому существенно уменьшается дробление камня на местах контактов. Это позволяет использовать каменный материал относительно меньшей прочности.

Битумные пленки для такой структуры являются связующим звеном и служат в качестве упруго-вязкопластичных шарниров между дискретными твердыми компонентами.

Композиционный материал по своей структуре принадлежит к числу таких плотных искусственных строительных конгломератов, в которых имеются четкие границы с наименьшей поверхностью раздела двух твердых фаз. Пустотность такой структуры минимальная и регламентируется только пустотностью самого щебня и затвердевшего цементопесчаного раствора. Минимальная пустотность и площадь взаимного контактирования двух твердых фаз

обуславливает минимальную потребность в битуме. Поэтому физико-механические показатели полужестких композиционных покрытий в меньшей степени зависят от температуры и скорости деформирования. К тому же уменьшенная потребность в дефицитном битуме существенно улучшает экономические показатели таких покрытий.

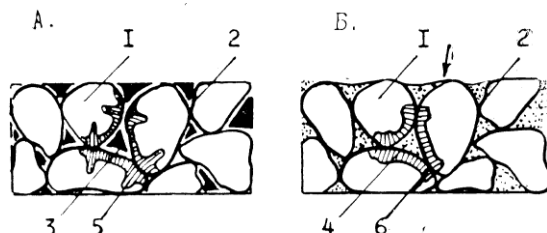


Рис. 1.1. Фрагмент структуры материалов нежесткого и полужесткого композиционного покрытий:

- А - Нежесткого покрытия; Б - полужесткого покрытия; - черный щебень;
- 2 - битумная (битумно мастичная) пленка;
- 3 - битумопесчаная смесь; 4 - цементопесчаный раствор;
- 5,6 - эпюры Контактных напряжений.

Напряженно-деформированное состояние такого типа полужесткого композиционного покрытия, дает основание с учетом фактора масштаба отнести их к категории нежестких покрытий и использовать соответствующую теорию расчета [2] с некоторым дополнением.

Можно с полным основанием утверждать, что при наличии жесткой прослойки между асфальтобетонными слоями появление поперечных трещин в тонких удлиненных элементах жесткой прослойки не представляет опасности. Следует отметить, что со временем они могут закупориваться битумом, выдавливаемым из асфальтобетона в нагретом (от солнечных лучей) состоянии.

Минимальные размеры дискретных элементов из цементопесчаного раствора в композиционном покрытии ограничиваются условиями сохранения им достаточной влаги и обеспечения нормального температурного режима при контактировании с горячей асфальтобетонной смесью, а также условиями сохранения сплошности и формы самостоятельного элемента при совместном уплотнении свежего цементопесчаного раствора и асфальтобетонной смеси. Максимальные размеры этих элементов ограничиваются условиями совместимости деформации прогибов жестких и нежестких элементов под вертикальной нагрузкой.

Обеспечение совместной работы жестких и нежестких элементов в комбинированной конструкции полужесткого покрытия выдвигает условие — подтверждение наличия надлежащего сцепления между этими элементами, которое может быть достигнуто путем контактирования свежего цементопесчаного раствора со смесями битума и каменного материала, в том числе со смесями горячего или холодного асфальтобетона с последующим их совместным уплотнением. Присутствие воды при этом не является препятствием для взаимного сцепления.

Сцепление между асфальтобетоном и цементопесчаным раствором зависит от физико-механического и физико-химического взаимодействия между ними. Сила взаимного сцепления обусловлена в основном процессами гидратации, механическим взаимопроникновением (диффузией) и эффектом контракции. Кроме того, на границе их раздела возникают адгезионные силы в результате адсорбции битума на поверхности цементопесчаного раствора. Адсорбция битума начинается с момента начала гидратации цемента и продолжается после его затвердения.

Для изучения этого явления была определена адсорбция битума на поверхности порошков (размером зерен меньше 0,07 мм) из сухого и влажного цемента, цементного камня и затвердевшего цементопесчаного раствора. Изотермы адсорбции $A=f(c)$, построенные по экспериментальным данным и приведенные на рис. 1.2, свидетельствуют о физико-химической природе адсорбционных процессов.

Чем больше химически адсорбированных молекул битума на поверхности цемента, тем больше расхождение кривых 1 и 2 на графике рис. 1 - и тем выше силы сцепления.

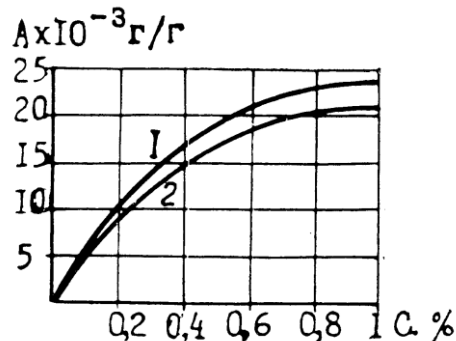


Рис. 1.2. Зависимость адсорбции A битума на поверхности цемента от концентрации битума (c) в бензоле:

1 — кривая первичной адсорбции; 2 — кривая вторичной адсорбции на поверхности Цемента после удаления битума первичной адсорбции

Следует предположить, что адгезия битума на поверхности гидратированного цемента начинается на стадий образования коагуляционной структуры и завершается на стадий формирования кристаллической структуры.

По данным М. Ш. Дзидзигури [3], адсорбция на влажном цементе наиболее интенсивно протекает в период схватывания цемента, далее стабилизируется, в период от 3 до 7 суток снова усиливается и после 7 суток замедляется, а после 28 суток практически прекращается. Это даёт основание предполагать, что минералы цементного клинкера (C3S, C2S, C3A, C44F, CaSO₄ · 2H₂O и др.) и их гидратные новообразования, образуя и разные промежуточные временные коагуляционную и кристаллизационную структуры, по-разному взаимодействуют с битумом. Наиболее активной из этих новообразований и отношении битумов является гидроксид кальция Ca(OH)₂. С другой стороны, в битуме содержатся активные функциональные группы —OH, —COH, —COOH, —COO, C=C — и др., вступающие в химическое взаимодействие с новообразованиями цемента и играющие определенную роль в сорбционных процессах.

Следует предположить, что сцепление битума с цементно-песчаным раствором в значительной степени обусловлено его взаимодействием с кристаллизационной структурой гидратных новообразований, которые могут быть представлены в различной модификации. Наиболее эффективным с точки зрения сцепления битума является кристаллический каркас из удлиненных (иглообразных) кристаллогидратов. Битумные молекулы легко проникают в межкристаллическое пространство, в микрощели и микропоры, и этот процесс начинается с начала контактирования и продолжается месяцами.

Существенное влияние на этот процесс оказывает явление контракции, в результате чего битумные молекулы втягиваются в микропоры за счет вакуума, образовавшегося при уменьшении объема цементного теста в процессе твердения (гидратации цемента) [4]. Очевидно, контракция более эффективно проявляется при более высокой температуре битума. Этому способствует также тепло, выделяемое при экзотермических процессах твердения цемента.

При контактировании свежего цементно-песчаного раствора с асфальтобетонной смесью весьма ответственным моментом является создание подходящей тепловлажностной среды для нормального твердения раствора. Бесспорно, что при контактировании свежего цементно-песчаного раствора с холодным асфальтобетоном или с влажной регенерированной асфальтобетонной смесью [5] никаких затруднений нет. Наибольшую сложность в этом отношении представляет горячий асфальтобетон.

Для установления влияния температуры горячей смеси асфальтобетона на термовлажностный режим твердения цементно-песчаного раствора и на сцепление его с асфальтобетоном были проведены специальные исследования. Основное внимание было уделено испарению влаги из раствора под воздействием горячей (120°—150°C) асфальтобетонной смеси. Экспериментальные данные, приведенные на рис. 1.3, подтверждают, что максимальная температура нагрева цементно-песчаного раствора, замкнутого в пустотах слоя черного щебня, при

контактировании с ним горячей смеси ($T=150^{\circ}\text{C}$) асфальтобетона составляет 65°C . При проведении экспериментов толщина жесткой прослойки составляла 6 см, толщина уложенного сверху и уплотненного под нагрузкой асфальтобетонного слоя — 4 см. Начальная температура цементопесчаного раствора была 19°C , его В/Ц-0,5, температура окружающей среды $+26+32^{\circ}\text{C}$.

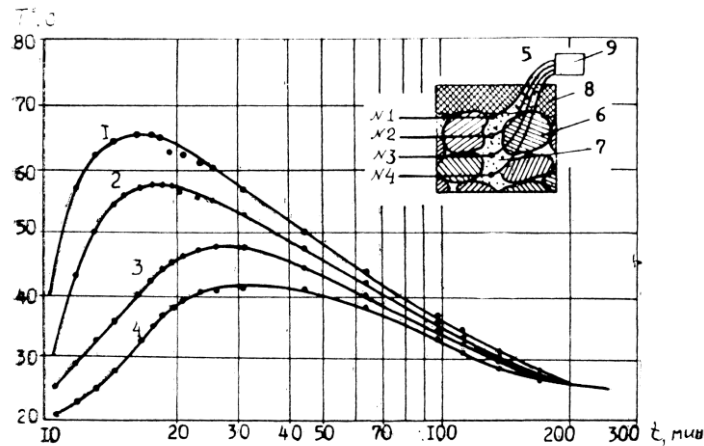


Рис. 1.3. График изменения температуры T цементопесчаного раствора под влиянием жесткой прослойки в зависимости от времени контактирования с горячей ($T=150^{\circ}\text{C}$) асфальтобетонной смесью:

- 1 — по термодатчику № 1, на глубине 1—2 мм; 2 — по термодатчику № 2, на глубине 10 мм;
- 3 — по термодатчику № 3, на глубине 20 мм; 4 — по термодатчику № 4, на глубине 30 мм;
- 5 — термодатчики; 6 — черный, щебень; 7 — цементопесчаный раствор; 8 — асфальтобетон;
- 9 — потенциометр

При контактировании с горячей асфальтобетонной смесью со временем изменяется влажность цементопесчаного раствора (см. рис. 1.4). Однако по специфике предлагаемых конструкций и технологии устройства покрытий уменьшение влаги мало влияет на нормальный режим, твердения цементопесчаного раствора. Это подтверждается данными экспериментов.

Характерно, что уменьшение влаги наблюдается только за относительно короткий период (30—35 мин.) и совпадает с периодом максимального содержания механически связанной воды. Если учесть, что уложенный сверху слой горячей асфальтобетона сам является как бы защитой против, испарения влаги; можно утверждать, что сохраняется достаточное количество влаги для твердения раствора.

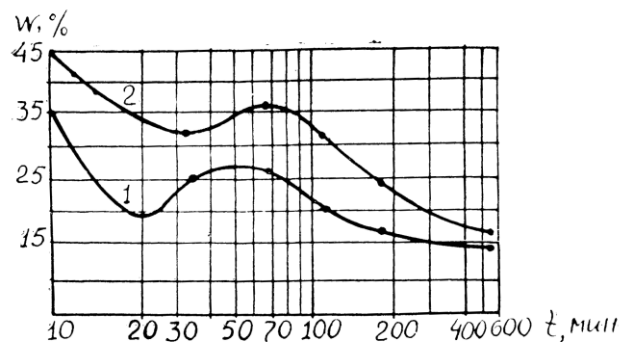


Рис. 1.4. Изменение влажности W цементопесчаного раствора во времени t при начальной температуре асфальтобетонной смеси 150°C :

- 1 — на глубине 3—5 мм; 2 — на глубине 30—50 мм

Как видно из графиков (рис. 1.4), при повышении температуры влажность цементопесчаного раствора в первые 10-25 мин. уменьшается до минимума, потом увеличивается и примерно через 60 мин. снова падает. Первоначальное падение влажности, очевидно, связано с испарением влаги через рыхлый слой асфальтобетона и отступлением влаги от горячей зоны высокого давления в нижнюю - холодную зону относительно низкого давления. Вторичное падение влаги связано с гидратацией цемента и дальнейшим испарением влаги.

Восходящий участок на графике (рис. 1.4), соответствующий повышению влажности, очевидно, обусловлен конденсацией пара при охлаждении асфальтобетона и капиллярным отсосом воды из нижележащих слоев. Интенсивность таких явлений зависит от температурных и влажностных градиентов на границе раздела асфальтобетона и цементного раствора.

Следует отметить, что глубинный слой цементнопесчаного раствора в меньшей степени принимает участие в тепломассообменах. Интенсивность тепломассообмена зависит от многих факторов и в том числе, от теплотехнических характеристик цементопесчаного раствора, водоудерживающей способности цемента, структуры пор и капилляров цемента, фазового; соотношения паровоздушной и жидкой среды; а также от минералогического состава и интенсивности протекания процессов гидролиза и гидратации цемента.

Количество испарившейся из раствора воды при необходимости можно компенсировать разными путями, например: предварительной поливкой пористого слоя - черного щебня до пропитки его цементопесчаным раствором, введением в раствор хлористого кальция, а также нанесением тонкой пленки битумной эмульсии на поверхность свежееужоженного цементопесчаного раствора до укладки горячего асфальтобетона. Однако следует учесть, что все эти дополнительные меры по сохранению влажности требуются только лишь в жаркую погоду.

Интенсивность протекания процессов, обуславливающих взаимное сцепление на границе раздела асфальтобетона и цементопесчаного раствора, при прочих равных условиях зависит от силы взаимного прижатия; что практически обеспечивается при совместном их уплотнении. При изменении нагрузки уплотнения до 40 МПа, как это принято в технологии уплотнения асфальтобетонного покрытия, тепловлажностный режим цементопесчаного раствора может существенно измениться. Однако значительные изменения наблюдаются только в интервале до 5 МПа. Следовательно, путем изменения нагрузки уплотнения можно регулировать и оптимизировать тепловлажностный режим твердения цементопесчаного раствора. При этом следует учесть, что увеличение нагрузки уплотнения несколько ухудшает тепловлажностный режим поверхностных прослоек раствора, но, одновременно, значительно увеличивает взаимное механическое проникновение асфальтобетонной смеси (асфальтобитающего вещества) и цементопесчаного раствора (цементного теста). Эксперименты показали, что требуемый предел прочности при отрыве асфальтобетона от затвердевшего цементопесчаного раствора, обусловленный целым комплексом указанных факторов; достигается в течение примерно 3 суток и продолжает расти и во время эксплуатации покрытий. Характерно, что за период от 3 до 28 суток адсорбция битума на поверхности цементопесчаного раствора увеличивается более чем в 2 раза, соответственно увеличивается прочность при отрыве почти в 2,5 раза. Примечательно, что обнаруживается одинаковая закономерность их роста.

В условиях жаркого климата под воздействием повторной колесной нагрузки повышение прочности обусловлено также тем, что битум продолжает диффундировать в микропоры, микротрещины и другие дефектные места затвердевшего цементопесчаного раствора, чему может способствовать некоторый избыток битума в смесях. Наблюдается также и другое явление: оставшиеся негидратированные зерна цемента, например, «высушенные» (обезвоженные) от воздействия высокой температуры горячей асфальтобетонной смеси, при контактировании со временем обволакиваются битумом и включаются в состав асфальтобитающего вещества. В результате пограничный слой еще больше упрочняется, причем этот процесс продолжается годами.

Структурная особенность композиционного материала и покрытия предопределяет расчетную схему и методику оценки его прочности (сдвигоустойчивости). Во всех случаях композиционные покрытия включают взаимосвязанные два и более конструктивных слоя, имеющие различные прочностные характеристики.

Для композиционных покрытий, включающих жесткие прослойки из черного щебня, пропитанного цементопесчаным раствором, пригодна расчетная схема, в основу которой заложен принцип определения сопротивления толстой плиты (пластинки) продольному изгибу.

Для композиционного покрытия с гофрированной или сетчатой промежуточной жесткой прослойкой целесообразно использовать ту же схему продольной устойчивости, но с учетом коэффициента перфорации, учитывающего ослабление расчетного сечения жесткой прослойки.

Для композиционного покрытия с гофрированной жесткой прослойкой из удлиненных элементов, уложенных вдоль оси дороги, приемлема расчетная схема продольного изгиба тонкой плиты (пластинки) с учетом анизотропности прослойки. В некоторых случаях различие в жесткостях тонкой плиты в продольном и поперечном направлениях за счет геометрической анизотропности дает основание применять схему продольного изгиба стержней, особенно, если они расположены отдельно.

При определении устойчивости промежуточной жесткой прослойки или отдельных стержней на продольный изгиб и, следовательно, при оценке сдвигоустойчивости композиционного покрытия в целом основным критерием прочности является нарушение продольного равновесия по сдвигу законтрактной, зоны под воздействием горизонтальной колесной нагрузки. Поэтому, как правило, в качестве расчетной следует применять законтрактную зону.

Реальность настоящей гипотезы обуславливается более опасным сочетанием нормальных и касательных напряжений в законтрактной зоне и связанном с наступлением предельного состояния в этой зоне по Мору-Кулону. Это подтвердилось также экспериментально.

В заключение следует отметить, что полужесткие композиционные покрытия, включающие жесткие элементы, во всех случаях гарантируют достаточную сдвигоустойчивость дорожных покрытий.

Имеется весьма широкий диапазон изменения формы и взаимного сочетания жестких и нежестких элементов, однако возможности создания различных вариантов конструктивного решения пока что ограничены отсутствием соответствующих дорожных машин (механизмов) и технологических приемов устройства таких покрытий.

Усовершенствование существующих и создание принципиально новых технологических приемов устройства полужестких композиционных покрытий, а также разработка их новых конструктивных решений с учетом региональных эксплуатационных условий является предметом дальнейших исследований.

Литература

- [1] Гоглидзе В.М. Полуэластичные композиционные дорожные покрытия. Тбилиси, Месниереба, 1988.
- [2] ОДН 218.1.052-2002. Оценка прочности нежестких дорожных одежд. – М.: Транспорт, 1985.
- [3] Дзидзигури М. Ш. К вопросу исследования сцепления свежего цементопесчаного раствора с асфальтобетоном в полужестких покрытиях. Материалы X Республиканской научно-технической конференции. – Тбилиси, 1974.
- [4] ГОСТ 23558-94. Смеси щебёночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
- [5] Гоглидзе В.М. использование материалов из старых асфальтобетонных покрытий. Ж. автомобильные дорог, - 1982, №12.

DEHYDRATION PROCESS OF SUBSTANCES IN THE FLOW OF LOW – TEMPERATURE PLASMA

Burlev M.¹, Nikolaev N.²©

^{1,2} Moscow State University of Food Industry

Russia

Abstract

In the sphere of the dehydration of substances introduce a new way to “dehydration process of substances in the flow of low – temperature plasma”. In these experiments used electronic temperature unstable equilibrium plasma, this is substantially lower than the ions. This is due to the difference in the masses of the electron and ion, which makes it difficult to exchange energy. Therefore, the temperature

was 300⁰K (Kelvin) and above. When applying temperature below 300⁰K drying process is sublimation (freezing). Therefore, the substance may be frozen or not frozen. Subsequent stage must be placed substances in the form of a powder of dry milk humidity approximately 20-25% and analyze its condition after exposure of the low-temperature plasma flow. Particles of a bio-object coaxially took kind of spirals rotating in the direction of glowing rings Longmuir. The interval ranged from 10 to 30 seconds. Another feature is that, once we have the low – temperature plasma, you can additionally place the particles of powdered milk (substance) in electromagnetic field. We can control the rotation of particles and thereby generate additional heat and mass transfer. To create an electromagnetic field, used engine, from which removed the rotor and in the stator of electric motor precisely along the central axis was placed the gas – discharge tube. Particles of substances (powders of substances) fixed on a spiral, under the action of a rotating electromagnetic field in the flow of low – temperature plasma. The humidity particles of powdered milk decreased and amounted to 1.5%.

Keywords: Dehydration of substances, low-temperature plasma, humidity, rings (waves) of Longmuir, gas-discharge tube, vacuum pump, electrical discharge, ionized gas, laser, powder milk.

The following methods are dehydration process of substances or drying process of bio-objects: convective, contact (conductive), sublimation, radiation, ultrasound, high and super high frequency currents.

The specialists in the sphere dehydration process of substances or of the drying process introduce a new way to "dehydration process of substances in the flow of low – temperature plasma".

The word "plasma" (from the Greek language "plasma" – "legalized") in the middle of the 19 century was named part of the colorless blood (without the red and white cells) and liquid filling in living cells. In 1929, American physicists Irving Longmuir (1857-1881) and Levi Tonka (1897 – 1971) were called plasma ionized gas in gas-discharge tube [1].

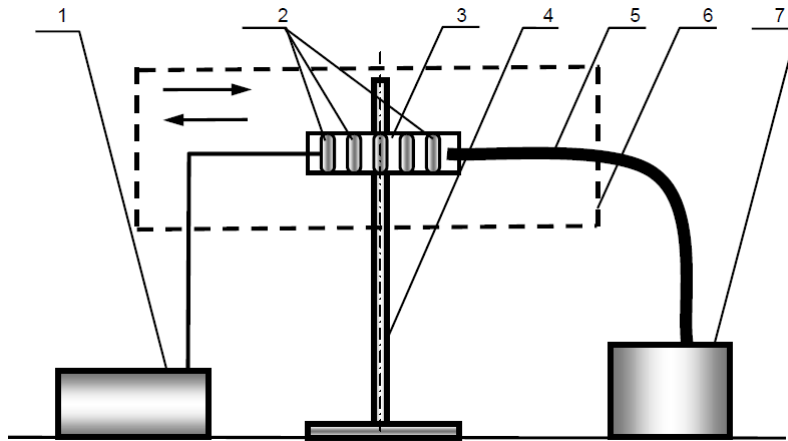
British physicist William Crookes (1832-1919), who studied electrical discharge in the tube with the rarefied air, wrote: "phenomenons in the vacuum in tubes are discovering physical science a new world in which matter can exist in the fourth condition of measurement" [2].

Any substance in the depending from temperature changes its characteristics. The water in negative temperatures (by Celsius) is in the solid state, in the range from 0 to 100⁰C – in the liquid above 100⁰C is gas. If the temperature continues to rise, atoms and molecules begin to lose their electrons – are ionized and gas into plasma. Under the plasma in physics to understand gas consisting of electrically charged and neutral particles in which the total electric charge is zero. It is possible to create in the laboratory plasma using high voltage discharge in a vacuum. Plasma is usually divided into ideal and not ideal, low-temperature and high-temperature, the stable equilibrium and unstable equilibrium, often low temperature plasma (sometimes called cold plasma) can be unstable equilibrium, equilibrium and hot plasma can be stable equilibrium. The most widely used low-temperature plasma, which is used in lighting engineering, gas lasers, etc. Since the creation of low-temperature plasma phenomenon known a long time ago, so research should be subject to certain conditions. For example, the vacuum should be less than 1 mm Hg (Torr), tension within 20–30 thousand Volt and the use of a particular environment. For example, pair of water gives a certain white – pink, other substances form a glowing gas in another color.

In the laboratory of "Moscow State University of Food Industries were conducted experiments and studies under the guidance of professor [Ilyukhin V.V.] new drying process a bio-object in the flow of low-temperature plasma. In these experiments used electronic temperature unstable equilibrium plasma, this is substantially lower than the ions. This is due to the difference in the masses of the electron and ion, which makes it difficult to exchange energy. Therefore, the temperature was 300⁰K (Kelvin) and above. When applying temperature below 300⁰K drying process is sublimation (freezing). Therefore, the substance may be frozen or not frozen.

It was created the device that consists of a gas – discharge tube, vacuum pump and high – voltage power source, which presented in Figure 1.

The original objective was to create stable state plasma discharge tube-rings (waves) Longmuir. In our experimental variant of rarefied air, (ionization of atoms of oxygen) was characterized by the dazzling white-blue and the water vapor in the process of drying agents, gave gently – pink glow in rings (waves) Longmuir. Other substances form a glowing gas in another color which presented in Figure 2.



*Fig. 1. Device for dehydration process of substances in the flow of low – temperature plasma:
1 – high-voltage electric current source; 2 – rings (waves) of Longmuir; 3 – gas-discharge tube;
4 – tripod; 5 – rubber tube; 6 – electromagnetic circuit; 7 – vacuum pump*

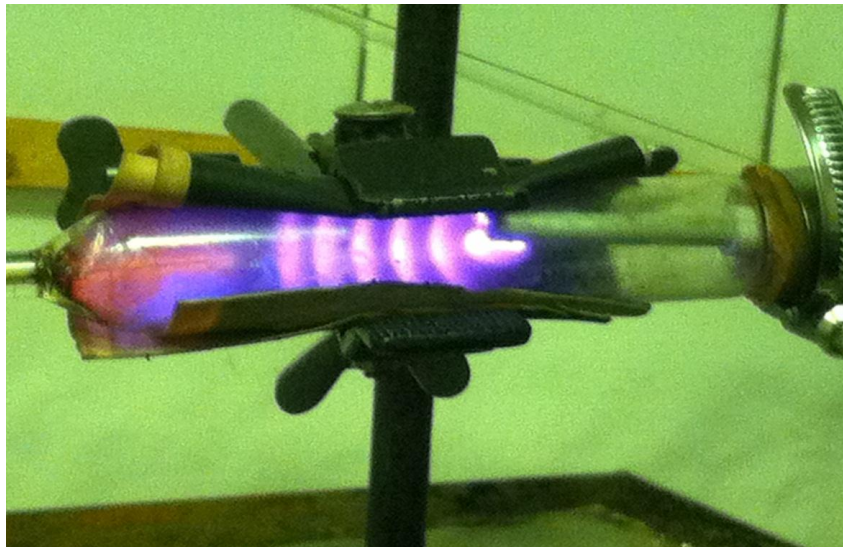


Fig. 2. Rings (waves) of Longmuir in process dehydration of substances in the flow of low – temperature plasma

Subsequent stage must be placed the bio-object in the form of a powder of dry milk humidity approximately 20-25% and analyze its condition after exposure of the low-temperature plasma flow. Particles of a bio-object coaxially took kind of spirals rotating in the direction of glowing rings Longmuir. The interval ranged from 10 to 30 seconds. Particles of bio-object rotated in the vacuum of space. You can sum up the energy during the drying process; to control the motion path of a particle a bio-object. It is necessary; in for the particles of powdered milk were good characteristics for its transportation.

Another feature is that, once we have the low – temperature plasma, you can additionally place the particles of powdered milk (substance) in electromagnetic field. We can control the rotation of particles and thereby generate additional heat and mass transfer. To create an electromagnetic field, used engine, from which removed the rotor and in the stator of electric motor precisely along the central axis was placed

the gas – discharge tube. Particles of substances (powders of the bio – object) fixed on a spiral, under the action of a rotating electromagnetic field in the flow of low – temperature plasma. Additionally particles of powdered milk were charging, which made it possible to control the evaporation of moisture.

Detailed status of a bio-object has not been studied of chemical–technological properties, but the humidity decreased and amounted to 1.5%.

Conclusion is clear; a new type of drying process “Drying process of bio-objects in the flow of low-temperature plasma” has to be place and further experiments and experiments.

References

- [1] Longmuir Irving Gas filled tungsten Filament lamps high vacuum electron devices. United State of America, New York., 1913. P. 57.
[2] Crookes William Notes of an Enquiry into the Phenomena called Spiritual during the Years 1870–1873. Quarterly Journal of Science 1874. P. 3.
[3] Lipatov N.N., Charitonov V.D. Powder milk. USSR, Moscow, 1981. P. 4.

PRETREATMENT OF HIGH-CONCENTRATED PETROCHEMICAL WASTEWATERS BY THE COMBINATION OF OZONE AND BIOLOGICAL TREATMENT

Dao Thi Thuy Linh¹, Ngo Quy Quyen², Ilinskaya O.N.³, Petukhov A.A.⁴, Grigoryeva T.V.⁵, Grigoriev E.I.⁶, Yakusheva O.I.⁷, Nhikonorova V.N.⁸®

^{1,3,5} Kazan (Volga region) Federal University
^{2,4,6} Kazan National Research Technological University
^{7,8} Nizhnekamskneftekhim

Russia

Abstract

Styrene and propylene oxide production in “Nizhnekamskneftekhim” factory is associated with the formation of highly concentrated wastewaters. Experiments on petrochemical wastewaters treatment showed that the load of organic pollution is reduced to 93.59% by using the combination of ozone and biological treatments. As a result of treatment process organic compounds are well removed from the contaminated waters due to oxidation by ozone and utilization by microorganisms.

Keywords: wastewaters, pretreatment, ozone, biological treatment.

Introduction

Nowadays petrochemical industry plays an important role in the development of scientific and technical progress. One of the largest petrochemical enterprises in Russian Federation is Nizhnekamskneftekhim factory. This company consists of 10 plants, one of which is styrene and propylene oxide (SPO) production. Beside a large number of the petrochemical products which are applied in different industrial fields, SPO production is associated with the formation of the high-concentrated wastewaters. The chemical polluted drains are characterized by the high content of aromatic combination that causes a big negative consequence to the environment [1]. Sewage of SPO production contains a significant amount of hydrocarbons, therefore such wastewaters must be treated before released into the environment, otherwise its high mineral and organic content may severely pollute coastal waters, estuaries, rivers, the seashore, soil, and even the air [2-5].

© Dao Thi Thuy Linh, Ngo Quy Quyen, Ilinskaya O.N., Petukhov A.A., Grigoryeva T.V., Grigoriev E.I., Yakusheva O.I., Nhikonorova V.N., 2013

The existing technologies of sewage processing are based on biological treatment in aerotank due to its variety of advantages. As a result of such high organic load and complex composition, this sewage is not suitable for entrance in traditional treatment plants in aerotank. For elimination of negative impact on activated sludge the concentrated wastewaters demands preliminary cleaning in local conditions before entering into biological treatment plants. Such high-loaded sewage can be processed by many methods. Each separate method has the advantages and shortcomings. Therefore, on the basis of quality requirements of the cleared water, it is necessary to choose a cleaning scheme by selection of an optimum combination of different methods that permit of removing those pollutants quickly and efficiently.

The first-priority and perspective wastewaters treatment is biological cleaning by the use of highly active specialized microbial complexes which are immobilized on the carrier. The immobilized material protects microflora from washing away under stressful conditions. Now the current question becomes researching the microbial degradation characteristics of the main components containing in these drains.

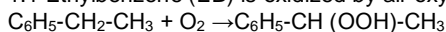
High organic loading and presence of durable substances impede the biological process. In order to solve this problem we suggest to use a chemical method - ozonization and after that wastewaters are treated by biological method with the use of an immobilization. Aim of our study is the technology of petrochemical wastewaters pretreatment by ozonization in a combination with a biological method for deep cleaning. The treated wastewaters after cleaning are capable to entering into aerotank.

Materials and methods

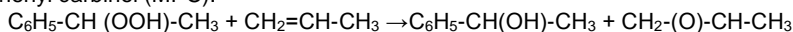
1. Styrene and propylene oxide production [6].

Technological process of SPO production consists of the following four main stages:

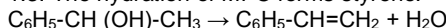
1.1 Ethylbenzene (EB) is oxidized by air oxygen to ethylbenzene hydroperoxide:



1.2. The epoxidation of propylene by ethylbenzene hydroperoxide forms propylene oxide and methyl phenyl carbinol (MPC):

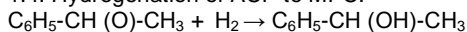


1.3. The hydration of MPC forms styrene:



The incidental reactions also take place together with the main one. In this stage acetaldehyde, acetone, acetophenone (ACP), benzaldehyde, benzoic acid are formed. ACP is especially formed in large quantities in three previous stages. Therefore an additional fourth reaction is inputted:

1.4. Hydrogenation of ACP to MPC:



2. The object of study.

The object of our study is wastewaters which were formed in MPC dehydration and washing of equipment. The study was based on the consecutive implementation of the ozonization in conjunction with the biological treatment.

3. Definition of the organic load and content of wastewaters.

Values of COD were determined by standard dichromate method [7]. The concentration of the main effluents components was analyzed by titration, chromatography and infrared spectroscopy methods. All measurements were carried out 3 times: before ozonization, after oxidation by ozone and after biological treatment.

Coefficient pH of the aqueous solution was determined by the electrometric method using glass electrode [8].

4. Ozone treatments.

The main factors influencing on the ozone treatment are the pH of wastewaters and the chemical nature of the oxidizable substances.

Ozonolysis was carried out in the presence of carbon tetrachloride (CCl₄) as a catalyst, and then the effect of CCl₄ on the ozonolysis reaction was investigated.

5. Biological treatments.

In this study we used highly active culture of microorganisms which could degrade wastewaters components. These microorganisms were obtained in the laboratory according to cumulative cultures and adaptation method. Cumulative cultures are immobilized on a carrier. The main point of this method is based on the biological metabolism of microorganisms that use components of the wastewaters as food. The result of this process led to decrease the organic load of wastewaters.

Results and discussion

The combination of ozone and biological treatment allowed reducing the concentration of the main components of petrochemical wastewaters SPO production, which is shown in figure 1.

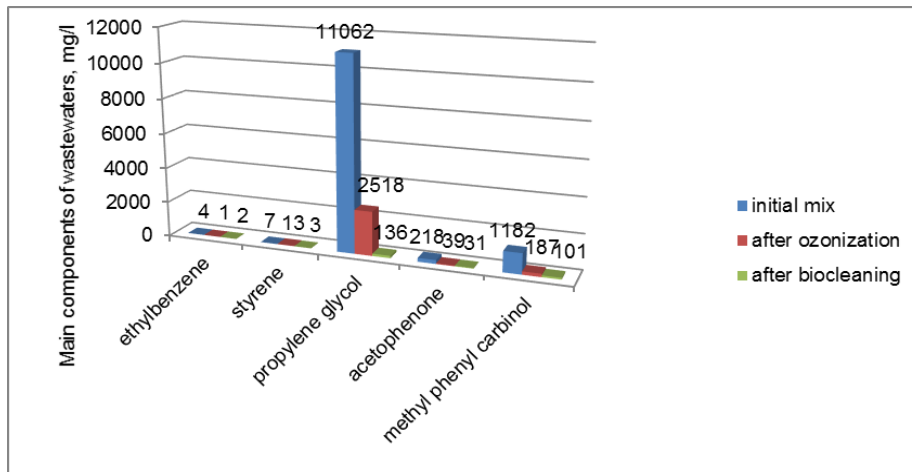


Fig.1. The concentration dynamics of the main components of petrochemical wastewaters SPO production

The above diagram showed that the concentration of almost compounds was significantly reduced. It is evident that the PG concentration after ozonization in the presence of CCl₄ was greatly reduced. However, its concentration at the input of bioremediation was high enough for the bacteria to utilize in life activity since PG is an available substrate for the bacteria.

The total efficiency of contaminants removal by the combined pretreatment methods is shown in figure 2.

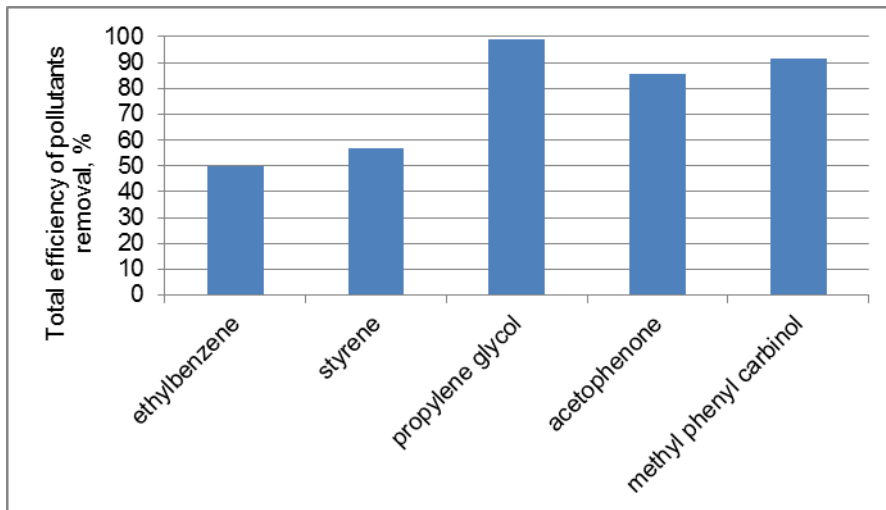


Fig.2. Total efficiency of pollutants removal by the combined pretreatment methods

From figures 1, 2 obviously that EB was formed during the biological purification whereas styrene was formed in the ozonization. The combination of these two methods allowed reducing their concentration in comparison to their original content up to 50-57%. In addition, ACP and MPC were well removed in these processes.

Petrochemical wastewaters of SPO production have a high load of organic matter (COD – chemical oxygen demand amounts to 46200 mg O₂/l). Reduction of pollutants concentration led to decrease the organic matter load (COD). Joint use of these methods allowed reducing the COD up to 93.59% (figure 3). Consequently wastewaters may enter into the treatment plants in the aeration tank.

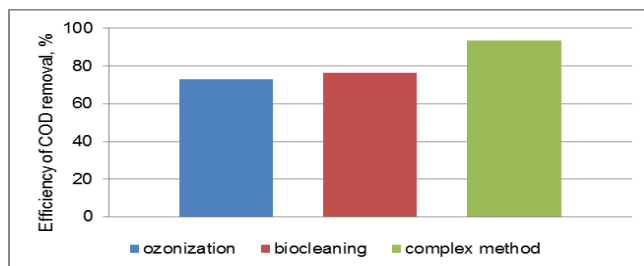


Fig.3. Efficiency of COD removal

Conclusions

Ozonization and bioremediation techniques are widely used in the decontamination of wastewaters. Our experiments showed that cleaning efficiency of petrochemical wastes was high by using their combination. Therefore the complex cleaning process has become an effective method for oxidative destruction of pollutants which are contained in wastewaters.

References

- [1] Calheiros C.S.C., Duque A.F., Moura A., Henriques I.S., Correia A., Rangel A.O.S.S., Castro P.M.L. Changes in the bacterial community structure in two-stage constructed wetlands with different plants for industrial wastewater treatment. *Bioresource Technology* 2009. V. 100. P. 3228-3235.
- [2] Chen Z, Huang G.H, Chakman A. Integrated environmental risk assessment for petroleum-contaminated sites – a North American case study. *Water Science Technology* 1999; 38(4–5): 131–8.
- [3] Stromgren T, Sorstrom S.E, Schou L, Kaarstad I, Aunaas T, Brakstad O.G. Acute toxic effects of produced water in relation to chemical composition and dispersion. *Marine Environmental Research* 1995; 40(2): 147–69.
- [4] Chen Z, Huang G.H, Li J.B. A GIS-based modeling system for petroleum waste management. *Water Science and Technology* 2003; 47(1): 309–17.
- [5] Jerez S.F.V, Godoy J.M, Miekeley N. Environmental impact studies of barium and radium discharges by produced waters from the “Bacia de Campos” oil-field offshore platforms Brazil. *J Environ Radioact* 2002; 62:29–38.
- [6] Кирпичников П.А., Береснев В.В., Полова Л.М. Альбом технологических схем основных производств промышленности синтетического каучука: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. – Л.: Химия, 186 – 224 с.
- [7] МВИ № 25 от 02.02.95. Определение ХПК воды. - Нижнекамск: НТЦ, 1995.
- [8] Лурье Ю.Ю. Аналитическая химия промышленных сточных вод. – М.: Химия, 1984.

RECOMMENDATIONS ABOUT INTRODUCTION OF TECHNOLOGY OF RECEIVING AND USE OF THE PYROLYSIS PRODUCT IN THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Druzyanova V.P.¹, Semenova O.P.²©

^{1,2} North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov

Russia

Abstract

In the article level of harm of ecology of Yakutsk and in the Republic of Sakha (Yakutia), put with inadequate utilization of worn-out tires of motor transport is analyzed. Possibility of application of the pyrolysis technology, allowing to receive alternative types of fuel is considered.

Keywords: transport, automobile tires, pyrolysis technology.

Аннотация

В статье проанализирован уровень вреда экологии г. Якутска и в Республике Саха (Якутия), наносимого ненадлежащей утилизацией изношенных шин автотранспорта. Рассмотрена возможность применения пиролизной технологии, позволяющая получать альтернативные виды топлива.

Ключевые слова: транспорт, автомобильные покрышки, пиролизная технология.

Рост стоимости топлива, ежегодное увеличение объемов различных отходов жизнедеятельности человека, а также ухудшающаяся экология подталкивают человечество к поиску и применению альтернативных энергоресурсов и методов переработки отходов.

Для реализации Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261 - ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и в целях эффективного управления отходами, а также устойчивого и долгосрочного снабжения энергией из возобновляемых источников, наиболее актуальным и востребованным, на наш взгляд, является использование технологии пиролиза.

Преимуществами применения технологии пиролиза является то, что:

– можно перерабатывать несортированные твердые бытовые отходы, канализационный ил, нефтяные остатки, бумажную пульпу, смешанные пластики и измельченные остатки автомобилей, резину и автопокрышки, аккумуляторные батареи, отходы деревообработки, медицинские отходы и т.д.;

– процесс протекает без продуктов сгорания отходов;

– пиролизная установка не образует сточных вод, что является экологическим преимуществом и удешевляет систему;

– другим важным экологическим фактором является эффективное снижение первоначальных объемов отходов, которые предназначены для захоронения на полигонах;

– безвредные остатки пиролизного производства могут также использоваться в дальнейшем, например, при дорожном строительстве, покрытии кортов спортивных площадок и т.д.

Изношенные автомобильные шины являются:

- крупно объемной продукцией полимерных отходов;

- не подвергаются разложению;

- огнеопасны; в случае возгорания, погасить их достаточно сложно, горением выбрасывается большое количество вредных веществ в атмосферу, грунт и водоемы. Поэтому, законодательством России запрещен прием шин на обычные городские свалки ТБО (твердых бытовых отходов), т.к. они не специализированы под переработку шин.[1]

- при складировании являются идеальным местом размножения грызунов, и служат источником инфекционных заболеваний.

Исходя из вышеперечисленного, переработка и вторичное использование вышедших из эксплуатации автопокрышек имеет важное экологическое и экономическое значение.

Шины представляют собой ценное полимерное сырье: в 1 т шин содержится около 700 кг резины, которая может быть повторно использована для производства резинотехнических изделий и материалов строительного назначения. Отработанные покрышки с металлическим кордом входят в 4 класс опасности, куда включены более сложные для переработки типы ТБО, чем обычный бытовой мусор. [2]

Объем образования изношенных шин только по г. Якутску составляет порядка 2230 т в год. В настоящее время переработка изношенных шин проводится только путем сжигания и захоронения. Однако практика не должна быть панацеей, так как засыпанная землей автопокрышка разлагается в течение 150 лет. В то же время при сжигании 1 т изношенных шин в атмосферу выделяется 270 кг сажи и 450 кг токсичных газов!!! [3]

Чтобы стабилизировать и в перспективе улучшить экологическую ситуацию в Республике Саха (Якутия) предлагается внедрить пиролизную технологию утилизации отходов автотранспортной отрасли.

Для расчета образуемых объемов автомобильных покрышек, вышедших из эксплуатации в год по Республике Саха (Якутия), используем статистические данные ГИБДД МВД РС (Я) по автопарку на 01.01.2012 года (таблица 1):

Таблица 1

Количество автотранспортных средств зарегистрированных в Республике Саха (Якутия)

№	Улус	Лег./авто	Гр./авто	Автобусы	Всего
1	Абыйский	101	39	47	253
2	Алданский	12352	3225	278	19489
3	Аллайховский	44	68	2	157
4	Анабарский	145	137	12	347
5	Амгинский	1790	916	272	3360
6	Булунский	330	209	22	756
7	В-Виллюйский	1908	694	701	3382
8	Верхоянский	1130	533	55	2240
9	Виллюйский	3077	1327	411	6609
10	В-Колымский	144	224	32	483
11	Горный	2169	319	42	3091
12	Жиганский	146	163	28	375
13	Кобяйский	1535	765	106	2911
14	Нюрбинский	2050	988	160	4592
15	Ленский	9401	3274	334	17584
16	Мирнинский	16575	4712	810	24739
17	М-Кангаласский	5157	1098	183	8105
18	Момский	144	155	15	420
19	Намский	2688	801	471	4786
20	Н-Колымский	142	166	21	456
21	Оймяконский	1245	762	213	2695
22	Олекминский	2843	935	465	4439
23	Хангаласский	5591	860	218	8836
24	Оленекский	127	92	4	234
25	Среднеколымский	175	210	54	947
26	Сунтарский	2256	940	389	4259
27	Таттинский	3109	309	33	4368
28	Томпонский	1488	1016	167	3008
29	У-Алданский	1958	427	182	3019
30	У-Майский	1291	712	111	2720
31	У-Янский	491	1054	86	1992
32	Чурапчинский	2741	1127	359	5481
33	Нерюнгринский	22415	3986	799	30019
34	Э.Бытантайский	113	53	11	212
35	г. Якутск	46899	10687	2802	62796
36	<i>Всего:</i>	153770	42783	9897	239160

Произведем отсортировку наиболее используемых автопокрышек, исходя от марки автотранспорта (таблицы 2, 3, 4):

Таблица 2

Вес наиболее распространенных покрышек грузового транспорта

№	Типоразмер	Тип транспорта	Вес 1 шины, кг
1	10.00 R20/280-508R/	КамАЗ 55111	47,5
2	11.00 R20/300-508R/	МАЗ, КрАЗ	50
3	11.00-400-508	Урал 5557	72
4	12.00 R20/320-508R/	МАЗ, КрАЗ	66
5	12.00-500-508	Урал 5557, КрАЗ	106
6	12.20-400-533	КамАЗ 4310 (вездеход)	83
7	14.00 R20/370-508/	Урал 4320, Ивеко	79
8	225/75R-16с	ЗИЛ-5301 (Бычок)	18,3
9	8.25R-20/240-508/	ГАЗ-53, 53А	32
10	9.00 R20/260-508R/	ЗИЛ-130, 4331	38

Таблица 3

Вес наиболее распространенных покрышек автобусного транспорта

№	Типоразмер	Тип транспорта	Вес, кг
1	10.00 R 20/280-508R/	ЛиАЗ-667М, Икарус, ЛАЗ	47,5
2	11/70P22.5	ЛиАЗ-5256	43
3	8.25R-20/240-508/	ПАЗ-3205, КАВЗ 685	32

Таблица 4

Вес наиболее распространенных покрышек легкового транспорта

№	Типоразмер	Тип транспорта	Вес, кг
1	135/80R-13,12	ВАЗ 1111	5
2	165/70R-13	ВАЗ 2101, 2108, 2109, иномарки	6,3
3	175/65R-14	ВАЗ 2102, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10, ИЖ 2126	6,6
4	175/70R-13	ВАЗ 2101, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, ИЖ, Москвич	6,3
5	175/70R-14	Москвич 2140, 2141	6,6
6	175/80R-16	ВАЗ 2121	10,2
7	185/60R-13, 185/65R-14	ВАЗ 2110, Москвич 2141	6,5
8	195/65R-15	ГАЗ 31022, 310029, 3105 и иномарки	10,2
9	190/65R-15	ГАЗ 3110, 3111	9,5
10	205/60R-15, 205/65R15	ГАЗ 3105, 3110, 3111, 3102 и иномарки	9,5
11	205/75R-15	ВАЗ 2123	9,5
12	215/90R-15	УАЗ 469, 3151	15
13	225/85R-15C	УАЗ 3151, 3303, 3741, 3909, 2206, 3962	15

На основе вышеприведенных показателей проанализирован уровень наносимого вреда окружающей среде по г. Якутск и в целом по Республике Саха (Якутия). В расчетах учитываем средние данные по образующимся отходам шин.

Анализ по г. Якутск:

Рассчитаем количество легковых покрышек:

$$D_n = F_n * G_n * H_n \quad (1)$$

где D_n - количество легковых покрышек;

F_n - количество легковых автомобилей, $F_n=46899$;

G_n - количество подвижных колес;

H_n - коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (4 года), $H_n=1/4$;

$$D_n=46899*4*1/4=46899 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной покрышки легкового автомобиля:

$$J_n = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13)}{K_n}$$

где J_n – средний вес одной легковой покрышки;

1,2,3,....., 13 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек легкового транспорта;

K_n – количество значений, =13;

$$J_n = \frac{(5+6,3+6,6+6,3+6,6+10,2+6,5+10,2+9,5+9,5+9,5+15+15)}{13} = 9 \text{ кг}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый легковыми покрышками в год:

$$L_l = J_l * D_l \quad (2)$$

где L_l – общий вес, образуемый легковыми покрышками в год;

J_l – средний вес одной легкой покрышки, =9 кг;

D_l – количество легковых покрышек, 46899 шт.;

$$L_l = 9 * 46899 = 422091 \text{ кг.}$$

Рассчитаем количество грузовых покрышек:

$$D_g = F_g * G_g * H_g \quad (3)$$

где D_g – количество легковых покрышек;

F_g – количество легковых автомобилей, $F_g = 46899$;

G_g – количество подвижных колес, $G_g = 7$;

H_g – коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (3 года), $H_g = 1/3$;

$$D_g = 10687 * 7 * 1/3 = 24936 \text{ шт.}$$

Рассчитаем среднее количество подвижных колес грузовых автомобилей:

$$G_{gg} = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)}{K_{гг}} \quad (4)$$

где G_{gg} – количество колес;

1,2,3,.....,10 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек грузового транспорта;

$$G_{gg} = \frac{(10+10+6+10+6+6+6+6+6+6)}{10} = 7 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной покрышки грузового автомобиля:

$$J_{gg} = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)}{K_{гг}} \quad (5)$$

где J_{gg} – средний вес одной грузовой покрышки;

1,2,3,....., 10 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек грузового транспорта;

K_{gg} – количество значений, =10;

$$J_{gg} = \frac{(47,5+50+72+66+106+83+79+18,3+32+38)}{10} = 59 \text{ кг}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый грузовыми покрышками в год:

$$L_{gg} = J_{gg} * D_{gg} \quad (6)$$

где L_{gg} – общий вес, образуемый легковыми покрышками в год;

J_{gg} – средний вес одной грузовой покрышки, 59 кг;

D_{gg} – количество автомобильных покрышек, 24936 шт.;

$$L_{gg} = 59 * 24936 = 1471224 \text{ кг.}$$

Рассчитаем количество автобусных покрышек:

$$D_a = F_a * G_a * H_a \quad (7)$$

где D_a – количество легковых покрышек;
 F_a – количество легковых автомобилей, $F_a=2802$;
 G_a – количество подвижных колес, 6 шт.;
 H_a – коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (2 года), $H_a=1/2$;

$$D_a=2802*6*1/2=8406 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной автобусной покрышки:

$$J_a = \frac{(1+2+3)}{K_a} \quad (8)$$

где J_a – средний вес одной легковой покрышки;
 1,2,3 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек автобусного транспорта;
 K_a – количество значений, $K_a = 3$;

$$J_a = \frac{(47,5+43+32)}{3} = 40 \text{ кг}$$

В итоге получаем общий вес, образуемый автобусными покрышками в год по следующей формуле:

$$L_a = J_a * D_a \quad (9)$$

где L_a – общий вес, образуемый автобусными покрышками в год;
 J_a – средний вес одной автобусной покрышки, $J_a=40$ кг;
 D_a – количество автобусных покрышек, $D_a=8406$ шт.;

$$L_a = 40 * 8406 = 336240 \text{ кг.}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый автомобильными покрышками в год:

$$L_o = L_l + L_{ez} + L_a \quad (10)$$

где $L_l=422091$ кг; $L_{ez}=1471224$ кг; $L_a=336240$ кг.

$$L_o = 422091 + 1471224 + 336240 = 2229555 \text{ кг} = 2229,5 \text{ т.}$$

По республике Саха (Якутия):

Рассчитаем количество легковых покрышек:

$$D_l = F_l * G_l * H_l \quad (11)$$

где D_l – количество легковых покрышек;
 F_l – количество легковых автомобилей, $F_l=153770$;
 G_l – количество подвижных колес;
 H_l – коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (4 года), $H_l=1/4$;

$$D_l = 153770 * 4 * 1/4 = 153770 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной покрышки легкового автомобиля:

$$J_l = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13)}{K_l} \quad (12)$$

где J_l – средний вес одной легковой покрышки;
 1,2,3,....., 13 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек легкового транспорта;
 K_l – количество значений, =13;

$$J_{л} = \frac{(5+6,3+6,6+6,3+6,6+10,2+6,5+10,2+9,5+9,5+9,5+15+15)}{13} = 9 \text{ кг}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый легковыми покрышками в год:

$$L_{л} = J_{л} * D_{л} \quad (13)$$

где $L_{л}$ – общий вес, образуемый легковыми покрышками в год;
 $J_{л}$ – средний вес одной легкой покрышки, =9 кг;
 $D_{л}$ – количество легковых покрышек, 153770 шт.;

$$L_{л} = 9 * 153770 = 1383930 \text{ кг} = 1383,93 \text{ т.}$$

Рассчитаем количество грузовых покрышек:

$$D_{г} = F_{г} * G_{г} * H_{г} \quad (14)$$

где $D_{г}$ – количество грузовых покрышек;
 $F_{г}$ – количество грузовых автомобилей, $F_{г} = 42783$;
 $G_{г}$ – количество подвижных колес, $G_{г} = 7$;
 $H_{г}$ – коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (3 года), $H_{г} = 1/3$;

$$D_{г} = 42783 * 7 * 1/3 = 99827 \text{ шт.}$$

Рассчитаем среднее количество подвижных колес грузовых автомобилей:

$$G_{гг} = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)}{K_{гг}} \quad (15)$$

где $G_{гг}$ – количество колес;
 1,2,3,.....,10 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек грузового транспорта;

$$G_{гг} = \frac{(10+10+6+10+6+6+6+6+6+6)}{10} = 7 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной покрышки грузового автомобиля:

$$J_{гг} = \frac{(1+2+3+4+5+6+7+8+9+10)}{K_{гг}} \quad (16)$$

где $J_{гг}$ – средний вес одной грузовой покрышки;
 1,2,3,....., 10 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек грузового транспорта;
 $K_{гг}$ – количество значений, =10;

$$J_{гг} = \frac{(47,5+50+72+66+106+83+79+18,3+32+38)}{10} = 59 \text{ кг}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый грузовыми покрышками в год:

$$L_{гг} = J_{гг} * D_{гг} \quad (17)$$

где $L_{гг}$ – общий вес, образуемый легковыми покрышками в год;
 $J_{гг}$ – средний вес одной грузовой покрышки, 59 кг;
 $D_{гг}$ – количество автомобильных покрышек, 99827 шт.;

$$L_{a2}=59 \cdot 99827=5889793 \text{ кг}=5889,79 \text{ т.}$$

Рассчитаем количество автобусных покрышек:

$$D_a = F_a \cdot G_a \cdot H_a \quad (18)$$

где D_a – количество автобусных покрышек;
 F_a – количество автобусных автомобилей, $F_a=9897$;
 G_a – количество подвижных колес, 6 шт.;
 H_a – коэффициент, показывающий срок эксплуатации одной автомобильной покрышки (2 года), $H_a=1/2$;

$$D_a=9897 \cdot 6 \cdot 1/2=29691 \text{ шт.}$$

Рассчитаем средний вес одной автобусной покрышки:

$$J_a = \frac{(1+2+3)}{K_a} \quad (19)$$

где J_a – средний вес одной легковой покрышки;
 1,2,3 – значения из таблицы весов наиболее распространенных покрышек автобусного транспорта;
 K_a – количество значений, $K_a=3$;

$$J_a = \frac{(47,5+43+32)}{3} = 40 \text{ кг}$$

В итоге получаем общий вес, образуемый автобусными покрышками в год по следующей формуле:

$$L_a = J_a \cdot D_a \quad (20)$$

где L_a – общий вес, образуемый автобусными покрышками в год;
 J_a – средний вес одной автобусной покрышки, $J_a=40$ кг;
 D_a – количество автобусных покрышек, $D_a=29691$ шт.;

$$L_a = 40 \cdot 29691 = 1187640 \text{ кг} = 1187,64 \text{ т.}$$

Рассчитаем общий вес, образуемый автомобильными покрышками в год:

$$L_o = L_n + L_{a2} + L_a \quad (21)$$

где $L_n=1383930$ кг; $L_{a2}=5889793$ кг; $L_a=1187640$ кг.

$$L_o = 1383930 + 5889793 + 1187640 = 8461363 \text{ кг} = 8461,3 \text{ т.}$$

Таким образом, ежегодно наносится вред окружающей среде по г. Якутск и в целом по Республике Саха (Якутия) 601965 кг сажи и 1003275 кг токсичных газов и 2284551 кг и 3807585 кг соответственно.

В целях изучения эффективности предлагаемой технологии, на кафедре «Эксплуатации автомобильного транспорта и автосервис» Автодорожного факультета СВФУ имени М.К. Аммосова планируется проведение экспериментальных исследований. В результате будут разработаны рекомендации для подбора оптимальных размеров пиролизных установок в зависимости от имеющихся требований тех или иных предприятий.

Экспериментальные исследования планируется проводить на лабораторном стенде «Пиролизная регенерация Глушкова» (ИжГТУ) (рис.1). Сырье – измельченная автомобильная покрышка.



Рис. 1. Пиролизная установка Глушкова

Основные параметры стенда:

- Масса: ~ 300 кг.
- Габаритные размеры: 1590x1350x930 мм.
- Максимальный объем загрузки: 0,08 м³.
- Максимальная масса загрузки (исходя из плотности до 200 кг/м³): 16 кг.
- Максимальная производительность по газу: 40 м³/час.
- Выработка газа: 1,7 м³ с 1 кг биомассы.
- Теплотворная способность газа: 15-18 МДж/м³.
- Мощность нагревателя: 6 кВт.

Для достижения поставленной цели, необходимо:

1. Разработать технологию предварительной подготовки сырья.
2. Уточнить наиболее оптимальный режим технологического процесса переработки сырья в топливо (топливный газ).
3. Разработать схему процесса очистки топлива (пиролизного масла).
4. Предложить схему хранения полученного топлива.
5. Разработать рекомендации по общим принципам расчета комплексов в зависимости от требований конкретных потребителей.

Литература

- [1] Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ Статья 51 п.2 «Требования в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления»
- [2] Приказ от 30 июля 2003 г. п 663 «О внесении дополнений в федеральный классификационный каталог отходов».
- [3] <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пиролиз>.

ISOCHORIC HEAT CAPACITY AND T–P DEPENDENCE OF COOLING AGENTS ALONG THE PHASE EQUILIBRIUM LINE

Dvoryanchikov V.I.¹, Rabadanov G.A.²©

^{1,2} Institute of Geothermal Problems, Dagestan Scientific Center, Russian Academy of Sciences

Russia

Abstract

The entropy data were used to calculate the isochoric heat capacity along the phase equilibrium line. The rules governing the thermodynamic properties of cooling agents and possible alternative mixture variants were analyzed.

Keywords: isochoric heat capacity; cooling agents.

Because of their toxicity, corrosion activity, and inflammability, ammonia, ethers, and sulfurous anhydride do not suit consumers who use cold for domestic and industrial purposes. Transition cooling agents appeared; these are binary, ternary, and even quaternary mixtures of the known Freons that do not destroy ozone. New cooling agents with the required properties were synthesized. They are largely based on R125, R32, R134a, R143a, etc. cooling agents. In certain cases, propane, butane, isobutane, and ethers [1] are added to them.

One of the advantages of thermal pump units is their universality with respect to the power level, from fractions to dozens thousands kilowatt units. The use of thermal pumps offers much promise in combined systems together with other technologies for use of renewable energy sources (solar, wind, bioenergetic, etc.), because it allows the parameters of conjugated systems to be optimized and the highest economic performance to be attained. These advantages of thermal pumps explain their extensive use in developed countries and the world at large.

In Russia, the introduction of thermal pump units encounters difficulties. Mainly, high power (100– 1000 kW) machines are installed. Currently, 20 MW aggregates are developed. The main problem of the introduction of high power thermal pump units is the absence of the required efficiency if the circuitry is not worked out fairly well and the source parameters are selected poorly [2]. Studies of the thermophysical properties of cooling agents that allow the effectiveness of heat engines to be increased are therefore of considerable interest.

The search for new mixtures is based on binary compositions whose components have substantially different normal boiling temperatures and ternary mixtures with intermediate component boiling temperatures. The appearance of new working substances required studies of their thermophysical properties, largely by numerical methods. There are very few experimental studies, especially for mixtures ([3,4,7-9] etc.). The data on liquid–vapor phase equilibria over the whole concentration range, liquid and vapor densities, p–V–T dependences, heat capacities of mixtures, and the transfer properties of gaseous mixtures and solutions are of importance.

The purpose of this work was to analyze the rules governing the thermodynamic properties of cooling agents and possible alternative cooling agent mixture (two and three component) variants. These rules are of importance for the selection of heat transfer agents, the construction of phase diagrams, calculations of cycle parameters, and the optimization of cooling machine (thermal pump) operation.

The literature entropy data were used to calculate the isochoric heat capacities C'_v and C''_v along the phase equilibrium line by equation:

$$S_2 - S_1 = C_v \ln (T_2 / T_1).$$

The isochoric heat capacities C'_v and C''_v of Freon R134a along the phase equilibrium line were calculated over the temperature, density, and pressure ranges 290–374.18 K, 26.9–1229.2 kg/m³, and 0.064–4.06 MPa from the entropy data [5], respectively (Fig. 1).

The R134a Freon coexistence curves are shown in Fig. 2. The T–p values close to the critical point of Freon R134a were determined graphically [6].

A similar procedure was used to determine the isochoric heat capacities of the R227ea, R401A, R404A, R402A, etc. Freon.

The curves of the coexistence of the R402A and R404A Freon are shown in Fig. 3. The T- ρ values close to the critical points of the R402A and R404A Freon were also determined graphically. Attempts to describe the phase equilibrium curve by polynomials of degrees $n = 5$ and 6 for Freon R402a gave very approximate results [7] (Fig. 4). Satisfactory results were obtained graphically.

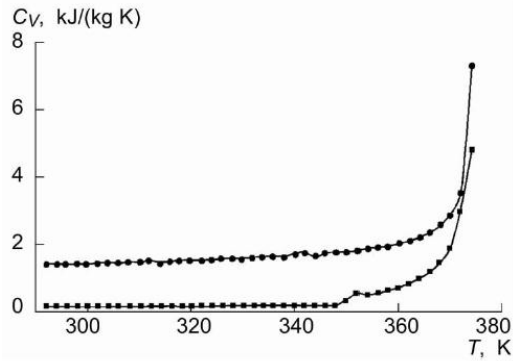


Fig. 1. Calculated heat capacities of Freon R134a along the phase equilibrium line

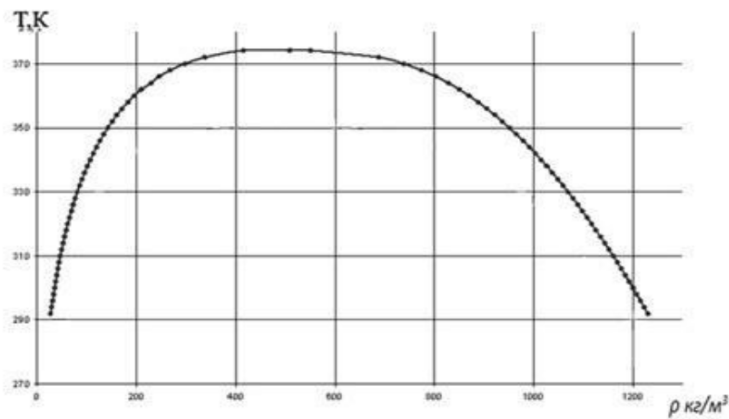


Fig. 2. Phase equilibrium curves [5] for Freon R134a

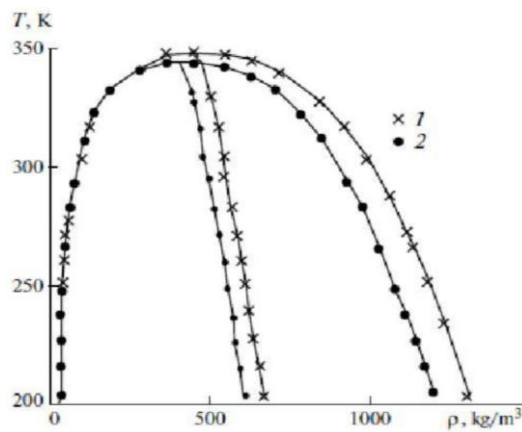


Fig. 3. Phase equilibrium curves [5] for Freon (1) R402A and (2) R404A

The critical parameters determined this way are listed in Table 1.

It was found empirically that the $\gamma(T) = (\rho' + \rho'')/2$ function was a linear function of the temperature of saturation. The extrapolation of this experimental dependence to $T = T_c$ yields the corresponding ρ_c value (Fig. 3). Note that the critical densities obtained this way are as a rule exaggerated. This explains deviations from the "rectilinear diameter" rule (linearity of the $\gamma(T)$ function) as we approach the critical point. This method only allows approximate ρ_c values to be obtained [8].

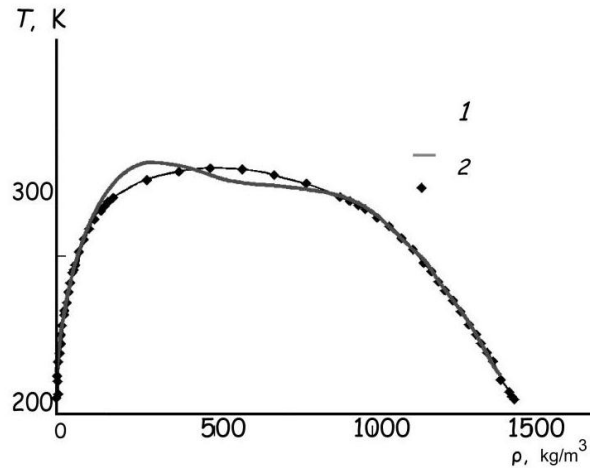


Fig. 4. Phase equilibrium curves [5] for Freon R402A: (1) experimental and (2) calculated ($n = 5$)

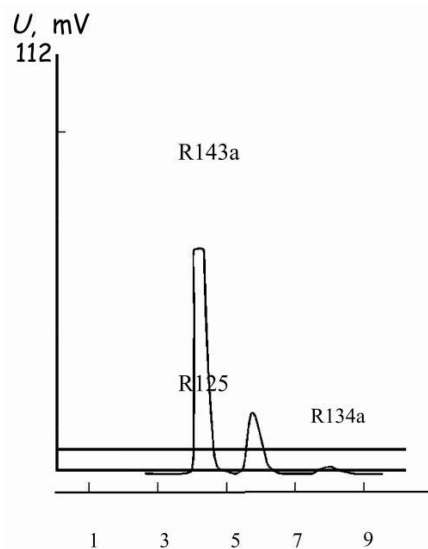


Fig. 5. Chromatogram of the R404A (Forane FX 70) cooling agent

Studies of the thermophysical properties of cooling agents and possible alternative mixture variants are of importance for the selection of heat transfer agents, the construction of diagrams and calculations of cycle parameters, and the optimization of heat engine or thermal pump operation. The data on the isochoric heat capacity of Freon can be used for optimizing the operation of thermal pumps that use coolants as heat transfer agents in a secondary circuit for heat removal with the use of geothermal sources.

We studied samples of the R404A cooling agent (trade name Forane FX70) produced in Spain under license from Arkema (France) for the subsequent experimental determination of the CV heat capacity on an adiabatic calorimeter and a Khrom5 chromatograph with a flame ionization detector and a 3.7 m column packed with chromatron N-AW. The results obtained are shown in Fig. 5.

The composition of the samples was 52.410 wt % R143a, 43.700 wt % R125, and 4.322 wt % R134a. This closely corresponds to the GOST R certificate R404A (R125 (CF₃-CHF₂)/R134a (CF₃-CH₂F)/R143a(CF₃-CH₃) = 44/4/52).

The appearance of new working substances required studies of their thermophysical properties and the creation of a bank of data on the properties of cooling agents. A large number of binary, ternary, and quaternary cooling agent compositions was suggested. These compositions find wide applications in the creation of new aggregates used in industry and everyday life.

Table 1

Critical parameters of cooling agents that do not destroy ozone

Cooling agent	-T _b , °C [1]	T _c , K	ρ _c , kg/m ³
R 134a	26.2	374.18 [5]	508.00 [5]
R 401A	33.1	381.25	510.60
R 402A	49.2	349.00*	500.00*
R 404A	46.5	345.20*	485.00*
R 407A	45.5	351.00*	500.00*

Note: The values obtained graphically are labeled by asterisks.

INTRODUCTION

Analysis of the thermodynamic properties of refrigerants and possible alternative mixtures is an important practical problem. The safe freons of the new generation of methane, ethane, and propane series are, along with their mixtures (Table 2), considered the most promising substituents of conventional chlorine containing freons [10].

The aim of this work is to perform an analysis of the thermodynamic properties of refrigerants of a propane series.

EXPERIMENTAL

Based on data on the entropy of HFC 227ea freon [11], we calculated the C_v and C_v values of isochoric heat capacities on the line of phase equilibrium over the temperature range of 245.15 to 375.04 K and densities of 5.17 to 589.99 kg/m³ according to the isochore in the T-S coordinate system:

Table 2

Ozonesafe refrigerants of a propane series

Refrigerants	Formula	T _{boil} , °C	T _{critical} , K	P _{critical} , MPa	ρ _{critical} , kg/m ³
R218	CF ₃ -CF ₂ -CF ₃	-36.1	345.05	2.677	628.0
R227ea	CF ₃ -CHF-CHF ₃	-17.3	375.04	2.930	589.99
R227ca	CF ₃ -CF ₂ -CHF ₃	-16.0	-	-	-
R236ea	CF ₃ -CHF-CHF ₂	6.5	412.4	3.412	-
R236fa	CF ₃ -CH ₂ -CF ₃	-0.7	-	-	-
R245ca	CF ₃ -CF ₂ -CF ₂	25.0	-	-	-
R290	C ₃ H ₈	-41.6	369.85	4.248	227 ± 2
R1270	C ₃ H ₆	-47.73	365.05	4.640	230.0
Ethyl methyl ether	C ₃ H ₈ O	7.45	437.8	4.430	272.0
Trimethylamine	C ₃ H ₉ N	3.0	432.79	4.087	232.7

Table 3

Thermodynamic properties of HFC 227ea Freon

T, K	$\rho' \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$	$\rho'' \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$	$C'_v, \text{ kJ/(kg K)}$	$C''_v, \text{ kJ/(kg K)}$
245.15	1.5842	0.0051675	1.210	0.2669
250.15	1.5677	0.0064448	1.219	0.2893
255.15	1.5508	0.0079646	1.228	0.3093
256.728	1.5454	0.0084998	1.236	0.3229
260.15	1.5336	0.00975954	1.241	0.3308
265.15	1.5158	0.0118630	1.249	0.3431
270.15	1.4977	0.0143120	1.261	0.3398
273.15	1.4866	0.0159650	1.271	0.3695
275.15	1.4791	0.0171480	1.278	0.3743
280.15	1.4601	0.0204110	1.288	0.3843
285.15	1.4405	0.0241510	1.303	0.3969
290.15	1.4204	0.0284210	1.318	0.4091
295.15	1.3997	0.0332800	1.336	0.4203
300.15	1.3785	0.0387970	1.355	0.4317
305.15	1.3566	0.0450500	1.376	0.4419
310.15	1.3349	0.0521060	1.399	0.4510
315.15	1.3102	0.0601560	1.426	0.4596
320.15	1.2857	0.0692520	1.455	0.4670
325.15	1.2600	0.0795870	1.488	0.4737
330.15	1.2329	0.0913680	1.528	0.4784
335.15	1.2043	0.1048600	1.572	0.4810
340.15	1.1737	0.1204400	1.626	0.4815
345.15	1.1405	0.1385900	1.692	0.4770
350.15	1.1041	0.1600600	1.774	0.4663
355.15	1.0632	0.1860000	1.883	0.4458
360.15	1.0155	0.2184000	2.035	0.4049
365.15	0.9566	0.2613000	2.269	–
370.15	0.8739	0.3258600	2.714	–
371.15	0.8512	0.3258600	3.231	–
372.15	0.8243	0.3663200	3.555	0.4276
373.15	0.7905	0.3945300	4.058	0.8279
374.15	0.7417	0.4360300	5.039	1.7346
375.04	0.58999	0.5899900	14.215	6.6801

Table 4

Thermodynamic and thermal properties of propane ($\rho, \text{ kg/m}^3$)

T, K	P, MPa	ρ' [14]	ρ'' [14]	ρ' [13]	ρ'' [13]	$C_v, \text{ J/(gk. K)}$	
						[14]	[13]
270.15	4.427	539.9				1.627	
270.67	–	–		531		–	1.645
275.15	7.953	539.6				1.616	
280.15	11.458	539.3				1.617	
285.15	14.939	539.0				1.647	
290.15	18.398	538.7				1.666	
295.15	21.836	538.4				1.691	
300.15	25.251	538.1				1.692	
305.15	28.640	537.8				1.686	
310.15	6.561	490.3				1.691	
315.15	9.049	490.1				1.706	
320.15	11.532	489.8				1.727	
325.15	14.008	489.6	454.8			1.732	

The end of Table 4

T, K	P, MPa	ρ' [14]	ρ'' [14]	ρ' [13]	ρ'' [13]	C_v , J/(gk. K)	
						[14]	[13]
330.15	16.475	489.3	454.6			1.738	
330.59	–	–	–	436		–	1.828
335.15	18.934	489.1	454.3			1.744	
340.15	21.386	488.9	454.1			1.751	
345.15	23.827	488.6	453.9			1.731	
350.15	26.253	488.4	453.7			1.758	
355.15	28.668	488.2	453.5			1.756	
366.66	–	–	–	306		–	2.192
369.86	–	–	–	229		–	3.323
$T_c=369.95$	$P_c= 4.200$	$\rho_c=227 \pm 2$					
369.88	–	–			224	–	4.052
368.28	–	–			159	–	2.903
375.15	5.095	301.1				2.236	
380.15	5.744	301.0				2.110	
385.15	6.404	300.9				2.032	
390.15	7.072	300.8				1.952	
395.15	7.746	300.7				1.924	
400.15	8.425	300.6				1.824	
405.15	9.109	300.5				1.788	
410.15	9.795	300.4				1.814	
420.15	11.176	300.2				1.810	
425.15	11.869	300.1				1.854	

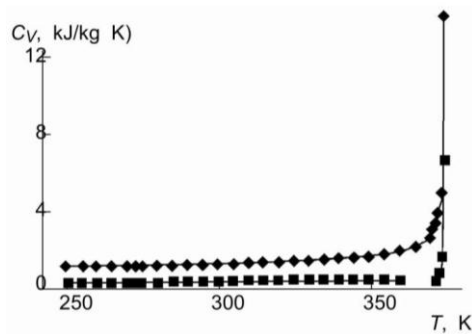


Fig. 6. Calculated values of heat capacity of HFC 227ea freon on the line of phase equilibrium

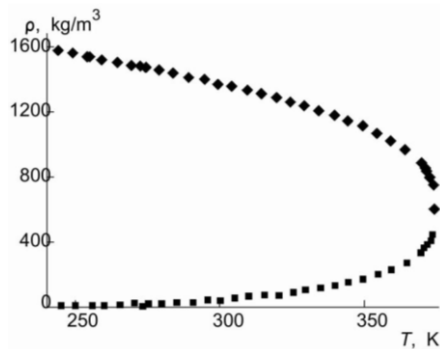


Fig. 7. Line of phase equilibrium of HFC 227ea freon [6]

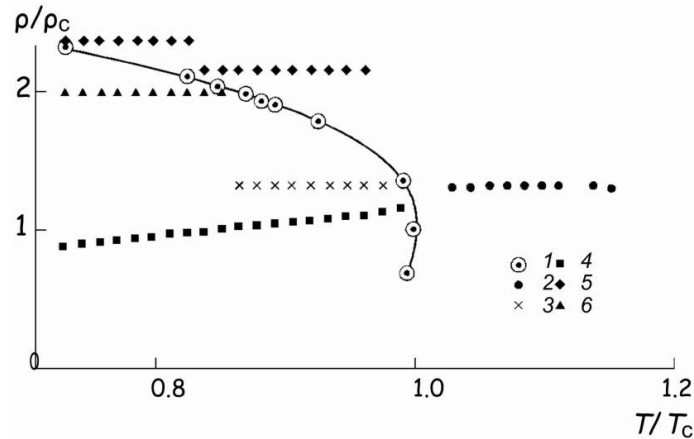


Fig. 8. Line of phase equilibrium of R290 (propane) in the given coordinates: (1) the results from [13]; (2–6), the results from [14]

The calculated values of C''_v and C'_v isochoric heat capacities on the line of phase equilibrium (Table. 3) are given in Fig. 6. The line of phase equilibrium of HFC 227ea freon is given in Fig.7. The critical parameters of system are $T_c = 375.04$ K, and $\rho_c = 589.99$ kg/m³.

Interest in studying the thermal and volume properties of propane remains strong [12–16]. Various ways of measuring are used that yield satisfactory results when compared. Of special interest are mixtures of propane with isobutene, propylene (as a heat carrier in heat pumps), and other refrigerants: R402A, R402B, R403A, and R403B (as a refrigerant in refrigerating equipment). Natural refrigerants can substitute for R404A, R134A, and R407C, while others can reduce the refrigerant load, thus saving electricity.

Existing experimental data on thermodynamic and transfer properties of mixture refrigerants are limited and often contradictory [10].

Measurements of isochoric heat capacity CV for propane were performed by Anisimov et al. at the Gubkin Russian State University of Oil and Gas. The purity of the propane was 99.98%. The measurements of heat capacity were performed on six isochors: 0.159, 0.224, 0.229, 0.306, 0.436, and 0.531 g/cm³ in the temperature range of 80 to 374 K. The maximum relative error of the obtained heat capacity values were 0.48% far away from the transit point of the coexistence curve and 1.5% nearer to it. At density $\rho = 0.159$ g/cm³, the maximum relative error of heat capacity values rose to 0.68%; near the transit point, to 2% [13]. In [14], the error of determining the heat capacity was $\pm 3.2\%$ on the line of phase equilibrium and $\pm 4.8\%$ in the critical range. The measurements of heat capacity were performed in the temperature range of 270 to 425 K. In Fig. 8, we see a comparison of the results on the dependence of density vs. temperature of propane, in the coordinates given in [13]. The results from comparing the measurements on isochoric heat capacity are given in Table 4.

CONCLUSIONS

Studies of the heat and physical properties of refrigerants and possible alternative mixture variants are important in selecting a heat carrier, plotting diagrams and calculating the parameters of a cycle, and optimizing the functioning of refrigerators and heat pumps. Data on the isochoric heat capacity of freons can be used for to optimize heat pumps that employ refrigerants as heat carriers in the secondary heat line when using geothermal sources [6].

References

- [1] Tsvetkov O. B. and Laptev Yu. A., *Khim. Komp. Modelir., Butler. Soobshch., Att.*, No 10, 54 (2002).
- [2] Ermakov A. M., *Extended Abstract of Candidate's Dissertation in Technical Science (Kazan, 2007)*.
- [3] Magee J. W. *Int. Thermophys.* 21, 151 (2000).
- [4] Baginskii A. V., Stankus S. V. and Kosheleva A. S., *Teplotfiz. Aeromekh.* 11, 647 (2004).
- [5] Sahverdiyev A. N. and Quliyev H. M. *Alternativ Soyuducu Agentler Veqarisqlar (Baki, 2002)*.
- [6] Dvoryanchikov V. I., *Thermal Field of the Earth and Methods of Its Study, Collected vol. (2008)*, p. 79. [in Russian].
- [7] Demidovich B.P. , Maron I. A. and Shuvalova E. Z. , *Numerical Methods of Analysis (Fizmatgiz, Moscow, 1963)* [in Russian].

- [8] Spielrein E.E. and Kesslman P.M., Fundamental Principles of the Theory of Thermophysical Properties of Substances (Moscow, 1977) [in Russian].
- [9] Dvoryanchikov V. I. and Rabadanov G. A., Zh. Fiz. Khim. 84, 1009 (2010) [Russ. J. Phys. Chem. A 84, 010].
- [10] Stankus S. V., Baginskii A. V., Verba O. I., et al., in Proceedings of the 12th Russian Conference on Thermophysical Properties of Substances (2008) p. 41.
- [11] Chen Z. S., Hu P., and Cheng W. L., in Proceedings of the 15th Symposium on Thermophysical Properties (Boulder, CO, 2003), p. 398.
- [12] Amirkhanov Kh. I., Levina L. N., and Zakar'yev Z. R., in Thermophysical Properties of Substances and Materials (Izdvo Standartov, Moscow, 1982), p. 24 [in Russian].
- [13] Anisimov M. A., Beketov V. G., Voronov V. P., et al., in Thermophysical Properties of Substances and Materials (Izdvo Standartov, Moscow, 1982), p. 48 [in Russian].
- [14] Kitajima N., N. Kagawa, S. Tsuruno, J. W. Magee, and K. Watanabe, in Proceedings of the 15th Symposium on Thermophysical Properties (Boulder, CO, 2003), p. 567.
- [15] Lim J. S., Ho Q. N., Park J. Y., and Lee B. G., in Proceedings of the 15th Symposium on Thermophysical Properties (Boulder, CO, 2003), p. 3597.
- [16] Higashi Y., in Proceedings of the 15th Symposium on Thermophysical Properties (Boulder, CO, 2003), p. 467.

IMPROVEMENT OF QUALITY OF THIN HOT-ROLLED STRIPS BY OPTIMIZATION OF MODES OF SINKINGS ON THE CONTINUOUS BROADBAND CAMP

Ermilov V.V.¹, Liunov A.G.²©

¹Cherepovets State University

²JSC "Severstal"

Russia

Abstract

The article is devoted to problems of improvement of quality of thin-sheet hot roll. The analysis of existing techniques of control and assessment of planeness of sheets, strips, and also criterion of planeness - relative unevenness of coefficient of an extract on strip width is carried out. For a continuous broadband camp of hot rolling 1700 JSC Severstal were calculated new modes of sinkings providing necessary level of internal residual tension. The realized new modes, allowed to receive the values of not planeness corresponding to increased requirements to deviations in accordance with GOST 19903-74 and normal requirements for EN 10051 – 10.

Keywords: hot rolling, broadband camp, flatness of strips, deformation criterion of planeness, longitudinal squeezing tension.

Аннотация

Статья посвящена проблемам повышения качества тонколистового горячекатанного проката. Проведен анализ существующих методик контроля и оценки плоскостности листов, полос, а также критерия плоскостности - относительной неравномерности коэффициента вытяжки по ширине полосы. Для непрерывного широкополосного стана горячей прокатки 1700 ОАО «Северсталь» были рассчитаны новые режимы обжатий обеспечивающие необходимый уровень внутренних остаточных напряжений. Реализованные новые режимы, позволили получить значения неплоскостности, соответствующие повышенным требованиям к отклонениям по ГОСТ 19903-74 и нормальным требованиям по EN 10051 – 10.

Ключевые слова: горячая прокатка, широкополосный стан, планшетность полос, деформационный критерий плоскостности, продольные сжимающие напряжения.

Горячекатаная листовая сталь относится к одному из наиболее востребованных видов продукции черной металлургии. Поэтому полноценное удовлетворение требований потребителей и, в частности, обеспечение высокого качества полос по поперечному профилю и форме, является одной из приоритетных задач любого производителя плоского проката. Сложность решения этой задачи связана с необходимостью производить разнообразный размерный и марочный сортамент в условиях одного непрерывного широкополосного стана.

Основной задачей широкополосного стана горячей прокатки является производство полос с постоянной заданной толщиной и профилем, приемлемой плоскостностью.

Плоскостность (планшетность) является специфическим, характерным только для плоского (листового) проката параметром точности, ровности поверхности и одновременно, одним из важнейших показателей его качества.

Получение неплоской формы проката обусловлено следующими факторами [1]: неравномерностью обжатия по ширине полосы; распределением натяжения в клети; формой межвалкового зазора; неравномерностью взаимоуравновешенных (растягивающих и сжимающих) остаточных продольных напряжений по ширине полосы.

При этом образуются следующие дефекты плоскостности: коробоватость центра полосы образуется чрезмерным обжатием по середине полосы (рис. 1); волнистые кромки образуются чрезмерным обжатием по краям полосы (рис. 2); двойная коробоватость образуется сочетанием чрезмерной деформации валков и теплового расширения валков (рис. 3).



Рис. 1. Корбоватость центра полосы



Рис. 2. Волнистые кромки



Рис. 3. Двойная коробоватость

Большинство широкополосных станов горячей прокатки используемых предприятиями России запущены в эксплуатацию в 60-х годах 20-го века, показатели качества производимой на них продукции ниже качества проката производимого на современном оборудовании.

Доля отсортировки горячекатаного листового проката по причине неплоскостности на отечественных металлургических предприятиях составляет 0,2 – 0,5 процента, что по разным оценкам в 3 – 5 раз хуже показателей аналогичных металлургических предприятий ведущих стран мира [2].

Многие предприятия машиностроения и строительной индустрии в настоящее время переходят на использование более дешевых тонких горячекатаных полос, ранее относившихся к сортаменту станов холодной прокатки, на непрерывном широкополосном стане горячей прокатки «1700» листопрокатного цеха №1 ОАО «Северсталь» освоен выпуск стальных полос толщиной 0,8 – 1,5 мм, производство которых не было предусмотрено при проектировании стана.

С 2008 г. спрос на горячекатаный прокат толщиной 1,5 мм и менее увеличился в 2 раза [3]. В 2010–2011 г.г. объем производства тончайших горячекатаных полос на ЧерМК ОАО «Северсталь» составил 10 – 12% от общего объема выпускаемого металлопроката. Доля проката поставляемого в соответствии с международными стандартами составляет порядка 37%.

Международные стандарты (в качестве примера приведен EN10051-10 (Рис. 4)), регламентирующие плоскостность горячекатаных полос и листов жестче стандартов РФ (в качестве примера приведен ГОСТ 19903-74 (Рис. 5)).



Рис. 4. Требования по плоскостности согласно EN 10051-10

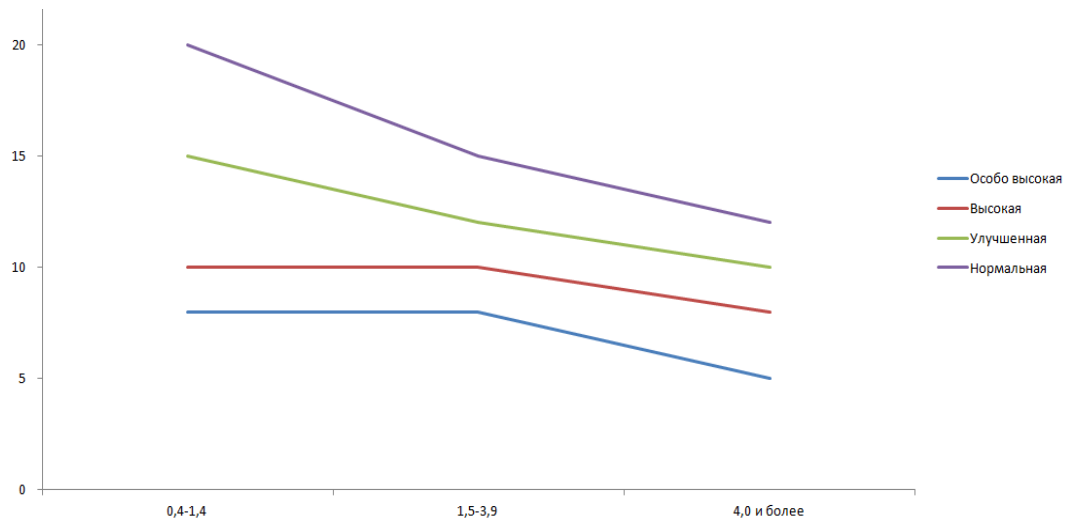


Рис. 5. Требования по плоскостности согласно ГОСТ 19903-74

В условиях необходимости повышения конкурентноспособности тончайшего (0,8 – 1,5) металлопроката производства ОАО «Северсталь» (соответствия международным стандартам), совершенствование технологии получения высокой плоскостности горячекатаных полос и листов является актуальным.

Анализ существующих методик контроля и оценки плоскостности полос позволил выявить следующее допущение и закономерности, используемые в теории формоизменения [4]:

- деформация в очаге деформации пластическая, на свободных участках прокатанной полосы упругая;
- для определения изменения неравномерности остаточных напряжений по ширине полосы используются уравнения теории упругости;
- принимается допущение о плоской схеме очага деформации, то есть об отсутствии поперечной деформации;

Оценка плоскостности полосы проводится по следующей методике:

- определяется относительная неравномерность коэффициента вытяжки по ширине полосы;
- с использованием математического аппарата теории упругости определяется неравномерность остаточных растягивающих и сжимающих, взаимоуравновешенных по ширине полосы;
- эпюра остаточных напряжений по ширине полосы на выходе из валков накладывается на равномерную эпюру удельных натяжений, создаваемую, например, моталкой или последующими клетями непрерывного стана, и определяется результирующая эпюра изменения удельного натяжения по ширине полосы для переднего ее конца; на результирующей эпюре удельных натяжения по ширине полосы определяется зона сжимающих напряжений;
- с использованием теории изгиба тонких прямоугольных пластинок в упругой области по статическому либо энергетическому критерию изгиба тонких пластинок определяются критические сжимающие напряжения;
- если продольные напряжения сжатия в зоне сжимающих напряжений превышают критическую величину, то делается вывод о нарушении плоской формы, в противном случае полоса имеет планшетную форму.

В качестве критерия плоскостности принимается условие [4, 5]:

$$\lambda_y = \lambda = const \text{ или } \frac{\Delta \lambda_y}{\lambda} = 0$$

$$\frac{h_0}{h_1} = const \text{ или } \frac{h_{0y}}{h_0} \approx \frac{h_{1y}}{h_1}$$

где $\Delta\lambda_y$ и λ – неравномерная и средняя величина коэффициента вытяжки по ширине полосы;
 h_{0y} и h_{1y} – поперечная разнотолщинность полосы в плоскости входа и выхода очага деформации;
 h_0 и h_1 – толщина полосы в плоскости входа и выхода очага деформации, средняя по ширине полосы.

Для элементарной продольной полоски по ширине очага деформации коэффициент вытяжки может быть записан следующим образом:

$$\lambda = \frac{h_0 dB_0}{h_1 dB_0} = \frac{h_0}{h_1} \beta_y$$

$$\frac{h_1}{h_0} = \frac{\beta_y}{\lambda}$$

где h_0, h_1 – толщина продольной полоски в плоскостях входа и выхода из валков, средняя по ее ширине,
 β_y – коэффициент уширения для элементарной продольной полоски в очаге деформации.

Таким образом, мы видим зависимость между обжатиями и критерием плоскостности.

Путем сравнения продольных сжимающих напряжений с их критической величиной проводится оценка формоизменения полосы. По закону Гука определяется неравномерность взаимоуравновешенных (растягивающих и сжимающих) остаточных продольных напряжений по ширине полосы:

$$\Delta\sigma = E \left(\frac{\Delta h_{0y}}{h_0} - \frac{\Delta h_{1y}}{h_1} \right) \quad (1)$$

где E – модуль упругости материала прокатываемых полос.

Для определения модуля упругости были использованы уравнения полученные в работе [6], которые позволяют учитывать влияние температуры полосы на коэффициент Пуассона.

Как видно из выражения (1) при повышении величины обжатия, неравномерность взаимоуравновешенных остаточных продольных напряжений по ширине полосы уменьшается.

На непрерывном широкополосном стане горячей прокатки 1700 (НШСГП) ЧерМК ОАО «Северсталь» был проведен ряд экспериментов с целью оценки влияния величины обжатия в последних 2-х клетях на плоскостность полосы.

Базовая технология прокатки полосы 1,5x1000 стали марки Ст1пс реализовывалась с параметрами приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Температурно-деформационные параметры прокатки Ст1Пс 1,5x1000 по базовой технологии

№ клетки	$P, \text{ МН}$	$V, \text{ м/с}$	$T, \text{ }^\circ\text{C}$	$h, \text{ мм}$
1	24,18	1,5	1025	10,9
2	20,75	3,1	987,6	6,7
3	16,59	4,7	963,1	4,7
4	13,91	7,0	907,5	1,8
5	11,80	9,3	832,4	1,6
6	5,50	10,8	814,7	1,5

Примечания: В таблице приняты следующие обозначения: P – усилие прокатки; V – скорость прокатки; T – температура прокатки; h – толщина полосы.

При реализации базовой технологии были получены значения неплоскостности равные 14,1 – 14,7 мм.

Для улучшения формы горячекатаных полос было принято решения о пересмотре режимов обжатий на НШСГП 1700 в сторону увеличения величины обжатия в 5 и 6 клетях стана. Именно в этих клетях необходимо увеличить долю пластической составляющей деформации, что позволит снизить уровень внутренних остаточных напряжений в полосе. Исходя из условия (1) были подобраны величины обжатий обеспечивающие необходимый уровень внутренних остаточных напряжений. Затем был произведен расчет энергосиловых параметров, на предмет соответствия максимальным допустимым значениям.

Расчет велся на основе методики энергосилового расчета непрерывных широкополосных станов горячей прокатки, разработанной Э.А Гарбером и И.А Кожевниковой [7], которая учитывает особенности напряженно-деформированного состояния металла в очаге деформации и потери энергии на трение качения, возникающих в контакте приводных рабочих и холостых опорных валков.

Для оценки влияния рассчитанных режимов на планшетность была произведена опытная прокатка полосы 1,5x1000 с различными значениями обжатий в 5 и 6 клетях стана 1700 в листопрокатном цехе №1 ОАО «Северсталь» стали марки Ст1пс, с параметрами приведенными в таблица 2.

Таблица 2

Температурно-деформационные параметры прокатки СТ1ПС 1,5x1000 по оптимизированной технологии

№ клетки	P, МН	V, м/с	T, °С	h, мм
1	23,58	1,5	1025	10,9
2	20,70	3,1	987,6	6,7
3	16,64	4,7	963,1	4,7
4	14	7	907,5	1,94
5	14,85	9,3	832,4	1,62
6	8,33	10,8	814,7	1,5

При реализации технологии были получены значения неплоскостности равные 11,1 – 11,7 мм, что соответствует повышенным требованиям к отклонениям по ГОСТ и нормальным требованиям по EN10051-10.

Увеличение коэффициента вытяжки приводит к уменьшению величины неплоскостности. График зависимости величины неплоскостности от коэффициента вытяжки приведен на рисунке 6.

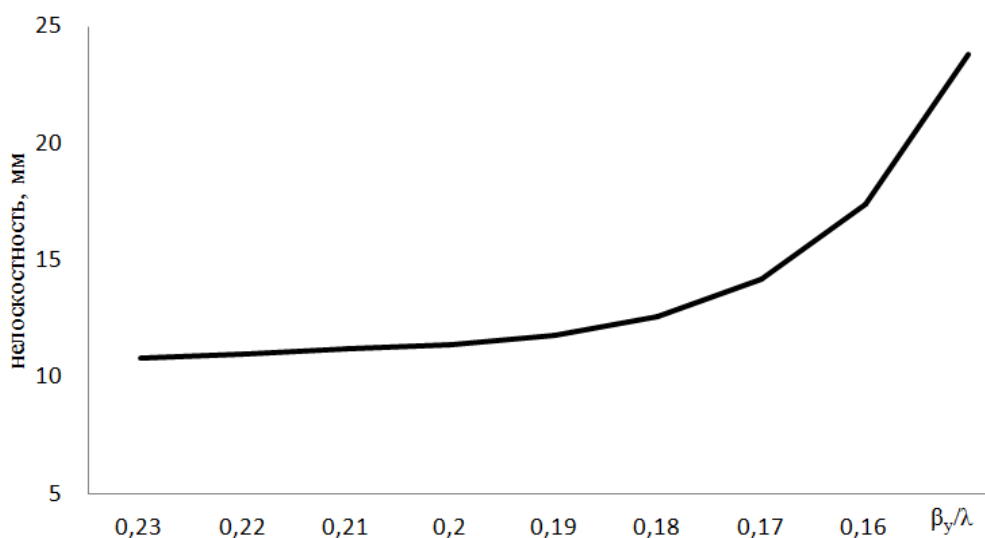


Рис. 6. Зависимость величины неплоскостности от коэффициента вытяжки

Выводы:

Для непрерывного широкополосного стана горячей прокатки 1700 ОАО «Северсталь» рассчитаны новые режимы обжатий обеспечивающие необходимый уровень внутренних остаточных напряжений. Произведены опытные прокатки в которых были реализованы новые режимы, при этом были получены значения неплоскостности, соответствующие повышенным требованиям к отклонениям согласно ГОСТ 19903 и нормальным требованиям согласно EN 10051.

Литература

- [1] Иоффе А.М. Мазур И.А. Модернизация систем охлаждения рабочих валков чистой группы клетей широкополосного стана горячей прокатки // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2006. - № 6. – С.87-90
- [2] Бельский С. М.- Классификация технологических принципов регулирования плоскостности полос / С. М. Бельский, Ю. А. Мухин // *Сталь*. – 2009. – N 11. – С. 47 – 49.
- [3] Гарбер, Э.А. Эффективные режимы горячей прокатки тонких полос на широкополосных станах / Э.А. Гарбер, И.А. Кожевникова, П.А. Тарасов // *Производство проката*. – 2009. – № 1. – С. 10–16.
- [4] Максимов Е.А. Связь деформационного и нового кинематического критериев планшетности при прокатке // *Металлообработка*. – 2007. - №1. – С. 21 – 29.
- [5] Суяров Д.И., Бесняковский М.А.. *Качество тонких стальных листов*. - М.: *Металлургия*, 1964 – 236 с.
- [6] Э. А. Гарбер, И. Д. Поспелов, И. А. Кожевникова. Влияние фактического химического состава и упругих свойств полосы и валков на точность расчетов энергосиловых параметров широкополосных станов горячей прокатки// *Производство проката*. – 2011. - №8. – С.2 – 7
- [7] Гарбер, Э.А. Новый метод энергосилового расчёта широкополосных станов горячей прокатки / Э.А. Гарбер, И.А. Кожевникова, П.А. Тарасов // *Вестник Череповецкого государственного университета. Естественные и технические науки*. – 2008. - №3. – С.19-26.

INFLUENCE OF SOME PARAMETERS ON PROCESS OF CRYSTALLIZATION OF LACTOSE IN THE CONDENSED DAIRY CANNED FOOD WITH SUGAR

Gnezdilova A.I.¹, Muzykantova A.V.², Vinogradova Yu.V.³©

^{1,2,3} Vologda State Dairy Farming Academy names after N.V. Vereschagin

Russia

Abstract

In the work influence of some parameters on lactose crystallization for the purpose of management of process in industrial conditions is investigated. The nucleation model according to which particles of crystal phase are formed gradually by integration of pre-embryo associates to the sizes of critical germs was developed. For assessment of speed of process of formation crystal phase the equation by calculation of duration of the induction periods is offered. This equation adequately describes process of origin of a new phase. Results of calculations showed satisfactory coordination with experiment. On the basis of the conducted pilot and theoretical studies it was established that temperature, the nature and concentration of impurity have impact on process of crystallization of lactose. Decrease in temperature, and also increase of concentration of impurity of serum proteins and sucrose promotes delay of process of crystallization of lactose that it is necessary to consider in production of the condensed dairy canned food with sugar in which the fat-free or whole milk is partially replaced with whey.

Keywords: crystallization, lactose, serum, dairy, milk-containing, canned food, sugar, nucleation, induction period.

© Gnezdilova A.I., Muzykantova A.V., Vinogradova Yu.V., 2013

Аннотация

В настоящей работе исследовано влияние некоторых параметров на кристаллизацию лактозы с целью управления процессом в промышленных условиях. Была разработана модель зародышеобразования, согласно которой частицы кристаллической фазы образуются постепенно путем укрупнения дозародышевых ассоциатов до размеров критических зародышей. Для оценки скорости процесса образования кристаллической фазы предложено уравнение по расчету продолжительности индукционных периодов. Данное уравнение адекватно описывает процесс зарождения новой фазы. Результаты расчетов показали удовлетворительное согласование с экспериментом. На основании проведенных экспериментальных и теоретических исследований было установлено, что на процесс кристаллизации лактозы оказывают влияние температура, природа и концентрация примесей. Снижение температуры, а также повышение концентрации примесей сывороточных белков и сахарозы способствует замедлению процесса кристаллизации лактозы, что следует учитывать в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром, в которых обезжиренное или цельное молоко частично заменено на молочную сыворотку.

Ключевые слова: кристаллизация, лактоза, сыворотка, молочный, молокосодержащий, консервы, сахар, зародышеобразование, индукционный период.

Основными тенденциями в производстве сгущенных молочных и молокосодержащих консервов с сахаром являются расширение их ассортимента и снижения себестоимости. Вырабатываются продукты с нестандартным белковым, жировым и углеводным составом. Данная тенденция обусловлена, прежде всего, формированием новых взглядов на рациональное питание, а также дефицитом качественного молочного сырья, его высокой стоимостью и повышением конкуренции среди производителей.

Так, например, известен способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром, в котором в качестве сухого молочного сырья наряду с сухим обезжиренным молоком используют сухую деминерализованную молочную сыворотку (СДМС) [1]. Высокий удельный вес лактозы в сухом веществе сыворотки и относительно невысокая растворимость лактозы обуславливают необходимость исследования процесса кристаллизации, поскольку он является необходимой технологической операцией при выработке сгущенных молочных консервов с сахаром. Параметры этого процесса в значительной степени влияют на консистенцию продукта и на его качество. Управляя процессом кристаллизации, можно формировать консистенцию продукта и повышать качество.

Поэтому целью настоящей работы явилось экспериментальное и теоретическое исследование параметров, влияющих на кристаллизацию лактозы в многокомпонентных водных системах, моделирующих состав и свойства сгущенных молочных и молокосодержащих консервов с сахаром.

В основу исследований были положены современные представлениями химической кинетики о зародышеобразовании. Для этого была разработана модель зародышеобразования, согласно которой, частицы новой фазы образуются постепенно путем укрупнения дозародышевых ассоциатов до размеров критических зародышей [2]. На формирование и рост ассоциатов требуется определенное время, так называемый индукционный период, продолжительность которого оценивает интенсивность процесса образования кристаллической фазы.

В соответствии с разработанной моделью продолжительность индукционных периодов рассчитывается по уравнению [3]:

$$t_{ind} = B \cdot (m_{\mu} - m_n) \cdot (m - m_n)^n \cdot \exp(\Delta E / RT) , \quad (1)$$

где B – постоянная величина;

m_{μ} и m_n – концентрация растворов по линии первой границы метастабильности и по линии насыщения соответственно, моль/1000 г H_2O ;

m – концентрация пересыщенного раствора в объеме раствора, моль/1000 г H_2O ;

n – порядок роста;

$$\Delta E = E_a - E;$$

E_a – энергия активации процесса роста ассоциата, Дж/моль;

E – энергия взаимодействия ассоциата с мономерными молекулами лактозы, Дж/моль;

R – универсальная газовая постоянная, Дж/моль·К;

T – температура, К.

При $T = \text{const}$ уравнение (1) имеет вид:

$$t_{ind} = D \cdot (m - m_n)^n, \quad (2)$$

$$\text{где } D = B \cdot (m_p - m_n) \cdot \exp(\Delta E / RT). \quad (3)$$

Уравнение (1) было использовано для расчета продолжительности индукционных периодов в чистом растворе кристаллизующегося вещества – лактозы. Влияние примеси на продолжительность индукционных периодов было учтено через параметр ΔE и изменение вероятности взаимодействия ассоциата с молекулами кристаллизующегося вещества.

Выразим ΔE в присутствии примесей:

$$\Delta E = \Delta E_0 + \alpha \cdot \delta, \quad (4)$$

где α – коэффициент, зависящий от природы примеси;

δ – концентрация примеси, моль/1000 г H_2O ;

ΔE_0 – изменение энергии образования зародышей в чистом растворе кристаллизующегося вещества, Дж/моль.

Тогда с учетом влияния примеси уравнение (1) будет иметь вид:

$$t_{ind} = \gamma \cdot t_0 \cdot \exp(\alpha \delta / R \cdot T), \quad (5)$$

где t_0 – продолжительность индукционного периода в растворе кристаллизующегося вещества без примеси;

γ – коэффициент, учитывающий влияние примеси на вероятность взаимодействия ассоциата с молекулой кристаллизующегося вещества.

Когда примесь близка по природе к кристаллизующемуся веществу (лактозе), необходимо учитывать изменение вероятности взаимодействия ассоциата с молекулами кристаллизующегося вещества с помощью коэффициента γ :

$$\gamma = 1 / (1 + \beta \cdot \delta / \Delta m), \quad (6)$$

где $\Delta m = m - m_n$;

β – постоянный коэффициент.

В работе в качестве примесей были исследованы вещества различной природы: сывороточные белки, которые являются основными компонентами СДМС, и сахароза, которая является основным компонентом сгущенных молочных консервов с сахаром. Сывороточные белки по своей природе далеки от свойств лактозы, а сахароза близка и, следовательно, она может внедряться в ассоциат кристаллизующегося вещества.

Исследование влияния этих примесей на продолжительность индукционных периодов проводилось при температурах 35 и 20°C, что соответствует начальной и конечной температурам кристаллизации лактозы в молочных консервах с сахаром в промышленных условиях.

Для расчета продолжительности индукционных периодов при кристаллизации лактозы в присутствии сывороточных белков и сахарозы были использованы уравнения (5) и (6).

Значения t_0 в уравнении (5) рассчитывались по уравнениям (1) - (3) по методике, приведенной в работе [3]. Полученные значения параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения параметров в уравнениях (1) – (3)

Наименование параметра	Температура, Т, К	
	293	308
	Система: лактоза – вода	
n	3,29	4,42
D	264	244
m_n , моль/1000г H_2O	0,534	0,795

Наименование параметра	Температура, T, K	
	293	308
m_{ii} , моль/1000г H ₂ O	0,809	1,084
$\ln[D/(m_{ii} - m_{ii})]$	6,867	6,739
B	70	
ΔE	6382	

Постоянные коэффициенты α и β в уравнениях (5) и (6) были определены на основе экспериментальных данных о t_{ind} в четырехкомпонентных системах: вода – лактоза – сахароза – белок. Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Значения параметров в уравнениях (5) и (6) при $K_{пер}=3,5$

Температура, K	t_0	α	β
293	102,0	83685	46,40
308	14,6	75811	31,03

С учетом полученных значений t_0 , α и β (таблица 2) по уравнению (5) и (6) были рассчитаны индукционные периоды при кристаллизации лактозы в четырехкомпонентных системах и приведены в таблице 3 в сравнении с экспериментальными значениями. Концентрация сахарозы в растворах составляла 5,5 моль/1000 г H₂O (45% масс.), что соответствовало ее содержанию в сгущенных молочных консервах с сахаром.

Таблица 3

Экспериментальные и расчетные значения продолжительности индукционных периодов t_{ind} , мин. в пересыщенных водных растворах при $K_{пер}=3,5$

Температура T, K			
293		308	
δ СДМС, моль/1000 г H ₂ O	$t_{эксп.}/t_{расч.}$	δ СДМС, моль/1000 г H ₂ O	$t_{эксп.}/t_{расч.}$
Система: Лактоза – Вода – СДМС - сахароза			
0	100/102,1	0	15/14,6
0,0167	110/125,9	0,0166	20/19,6
0,0335	120/128,0	0,033	25/26,9

Среднее относительное отклонение расчетных данных от опытных составило $\pm 5,87\%$.

Влияние примесей на индукционные периоды зависит от их природы и концентрации и проявляется, как указывалось ранее, через такие параметры как ΔE и вероятность взаимодействия ассоциата с молекулами кристаллизующегося вещества. Для таких примесей как сывороточные белки при увеличении их концентрации в объеме раствора увеличивается их концентрация в ближнем окружении ассоциата. В результате сывороточные белки препятствуют присоединению молекул кристаллизующегося вещества к ассоциату, при этом возрастает E_a , а, следовательно, ΔE и t_{ind} . Механизм влияния сахарозы заключается в том, что эта примесь снижает вероятность взаимодействия ассоциата с молекулами кристаллизующегося вещества, что приводит к росту t_{ind} .

На основании проведенных экспериментальных и теоретических исследований было установлено, что на продолжительность индукционных периодов при кристаллизации лактозы оказывают влияние температура, природа и концентрация примесей. Снижение температуры и повышение концентрации СДМС и сахарозы способствует увеличению продолжительности индукционных периодов и замедлению процесса кристаллизации лактозы, что следует учитывать в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром, выработанных с использованием молочной сыворотки.

Для получения высококачественного продукта с хорошими органолептическими показателями в производстве сгущенных молочных консервов с сахаром, используется такой технологический прием как внесение затравки. Внесение затравки в традиционный продукт –

сгущенное молоко с сахаром осуществляется при температуре усиленной кристаллизации лактозы, $t_{ус.кр.}$, которая определяется по графику Гудсона в зависимости от лактозного числа: $Lч = \text{Лактоза} \cdot 100 / (\text{Лактоза} + \text{вода})$ [4].

При выработке сгущенных молочных и молокосодержащих консервов с сахаром со сложным компонентным составом, необходимо уточнение температуры усиленной кристаллизации лактозы.

Построение зависимости для определения температуры усиленной кристаллизации лактозы в сгущенных молочных консервах с сахаром, выработанных с использованием молочной сыворотки, осуществлялось по результатам экспериментальных данных о продолжительности индукционных периодов. По этим данным были рассчитаны предельные пересыщения, которые характеризуют границу метастабильности [5]. Полученные значения предельных пересыщений при различных температурах приведены в таблице 4.

Таблица 4

Экспериментальные значения предельных пересыщений $m_{д.}$, моль/1000г H_2O при различных температурах

Система	293 К	308К	323К
H_2O - лактоза	0,809	1,084	1,420
H_2O -лактоза-СДМС-сахароза	0,821	1,260	1,847

Как следует из таблицы 4, изученные примеси повышают значение предельного пересыщения, так как замедляют процесс кристаллизации лактозы, как было показано выше.

По данным таблицы 4 при различных температурах был рассчитан состав пересыщенных растворов, затем лактозное число $Lч$ и получена прямолинейная зависимость:

$$t_{ус.кр} = 1,753 \cdot Lч - 19,94.$$

По данному уравнению была определена температуры усиленной кристаллизации лактозы в выработанных образцах сгущенных молочных консервов с сахаром, в которых 20% обезжиренного молока было заменено на молочную сыворотку (предлагаемый вариант). Для сравнения температуру усиленной кристаллизации определяли также по графику Гудсона (базовый вариант).

Эффективность предлагаемого варианта определения температуры усиленной кристаллизации оценивалась по гранулометрическому составу кристаллов лактозы в образцах сгущенных молочных консервов с сахаром как после выработки, так и в процессе хранения (таблица 5).

Таблица 5

Средний размер кристаллов лактозы, $d_{ср.}$, мкм при различных температурах усиленной кристаллизации $t_{ус.кр.}$

Продолжительность хранения	Предлагаемый вариант $t_{ус.кр.} = 35^{\circ}C$	Базовый вариант $t_{ус.кр.} = 31^{\circ}C$
1 сутки	4,32	4,75
1 месяц	4,53	4,98
6 месяцев	4,72	5,32
13 месяцев	5,01	5,75

Как показали результаты исследований, при внесении затравки в соответствии с предлагаемым вариантом средний линейный размер кристаллов лактозы уменьшается в среднем на 10 - 15%. Вследствие этого снижается вероятность появления крупных кристаллов лактозы, что в конечном итоге улучшает органолептические показатели качества сгущенных молочных консервов с сахаром.

Литература

[1] Патент 240734 РФ. Способ производства молокосодержащего концентрированного продукта с сахаром / А.И. Гнездилова, Куленко В.Г., Глушкова А.В.(Музыкантова) Оpubл. в Б.И. – 2010. - №36.

- [2] Гнездилова А.И., Перельгин В.М. Физико-химические основы мелассообразования и кристаллизации лактозы и сахарозы в водных растворах. – Воронеж: изд. ВГУ, 2002. – с. 91.
[3] Гнездилова А.И. Развитие научных основ кристаллизации лактозы и сахарозы в многокомпонентных водных растворах: Автореф. дисс. докт. техн. наук. – М., 2000. – 46 с.
[4] Технологическая инструкция по производству молочных консервов. Часть 1, 2.- М.: ЦНИИТЭИММП, 1985. – 165 с.
[5] Хамский Е.В. Кристаллизация в химической промышленности. – М.: Химия, 1979. – 342 с.

THE SYSTEM OF COMPLEX 4D CHRONEMAGNETOTHERAPY

Grigoriev E.M.¹, Gurzhin S.G.², Zhulev V.I.³, Kryakov V.G.⁴, Proshin E.M.⁵©

¹ Kasimov Instrument Making Enterprise
^{2,3,4,5} Ryazan State Radioengineering University

Russia

Abstract

Possibilities of complex of chronmagnetotherapy of "Multimag MH" on formation of multiple parameter and multidimensional influence are considered. Methods and extenders of functionality of complex and set of biotropic parameters on the basis of realization of field formed system in the form of the magnitotherapeutic lattice allowing significantly to increase variations of medical techniques in combinations of local procedures with general and by that to focus or on the contrary to distribute magnitotherapeutic influence in the set area are offered.

Keywords: chronmagnetotherapy, magnitotherapeutic lattice, spatial organization, bio tropic parameters of the magnetic field, structured spatiotemporal inhomogeneity.

Аннотация

Рассмотрены возможности комплекса хрономагнитотерапии «Мультимаг-МХ» по формированию многопараметрического и многомерного воздействия. Предложены методы и средства расширения функциональных возможностей комплекса и набора биотропных параметров на основе реализации полеобразующей системы в виде магнитотерапевтической решетки, позволяющей существенно увеличить вариации лечебных методик в комбинациях локальных процедур с общими и тем самым сфокусировать или наоборот распределить магнитотерапевтическое воздействие в заданной области.

Ключевые слова: Хрономагнитотерапия, магнитотерапевтическая решетка, пространственная организация, биотропные параметры магнитного поля, структурированная пространственно-временная неоднородность.

Одной из новых и перспективных медицинских технологий, зарегистрированных и разрешенных к использованию в настоящее время в России, является «Лечебно-профилактическое применение хрономагнитотерапевтического комплекса «Мультимаг» [1]. Комплекс разработан научным коллективом ученых Рязанского государственного радиотехнического университета, производится Касимовским приборным заводом и в 2011 году включен в Реестр изделий медицинской техники [2].

Главной отличительной особенностью аппаратно-программного комплекса «Мультимаг-МХ» (рис. 1) от существующих магнитотерапевтических средств является наличие заданного

множества индукторов, образующих рабочее пространство вокруг пациента и формирующих общее магнитное воздействие на организм человека с широким набором регулируемых биотропных параметров [3].



Рис. 1. Модифицированный комплекс хрономагнитотерапии «Мультимаг-МХ»

Параметры неионизирующего электромагнитного поля (ЭМП), оказывающие заметное действие на живой организм принято называть биотропными. К ним относят: интенсивность поля, вектор и градиент, частоту, форму во времени и спектр, форму и неоднородность в пространстве, длительность, энергию и др.

В комплексе «Мультимаг-МХ» ЭМП используется с одной стороны, как естественный и необходимый фактор среды, который постоянно действует на человека и изменяет свои свойства, а с другой стороны оно выступает как организованное определенным образом, дозированное лечебное воздействие с биотропными параметрами, заданными с высокой разрешающей способностью и точностью.

На основе анализа биоэффективных частотно-временных и пространственно-скоростных параметров организма человека сформирована хронометрика комплекса в виде многомерного вектора динамического магнитотерапевтического поля $D = \{\dot{E}_m, I_m\}$. Последний может быть составлен из многомерного вектора пространственного расположения индукторов $\dot{E}_m = \{\dot{E}_1, \dot{E}_2, \dots, \dot{E}_s\}$ вокруг пациента и многомерного вектора токов, протекающих через индукторы $I_m = \{I_1, I_2, \dots, I_n\}$, где s – число индукторов, а n – число независимых каналов задания токов. В свою очередь каждый одномерный вектор составлен из векторов

$I_i = \{I, P, T, t\}$ канальных токов, где I – интенсивность, P – полярность, T – время подключения, t – текущее время.

Все многообразие генерируемых ЭМП в комплексе «Мультимаг-МХ» можно представить пространственно-временным базисом множества конфигураций в информационном объеме, определяемым тремя основными параметрами (рис. 2):

B – магнитной индукцией поля, $B = \Delta b \cdot M$, где Δb – ступень квантования B , $M = 64$ – количество ступеней квантования;

T – периодом распространения формы магнитной волны во времени, $T = \Delta t \cdot N$, где Δt – интервал дискретизации T , $N = 32$ – количество интервалов дискретизации;

L – периодом распространения формы магнитной волны в пространстве (по длине тела пациента), $L = \Delta l \cdot K$, где Δl – шаг сегментации L , $K = 8$ – количество шагов сегментации.

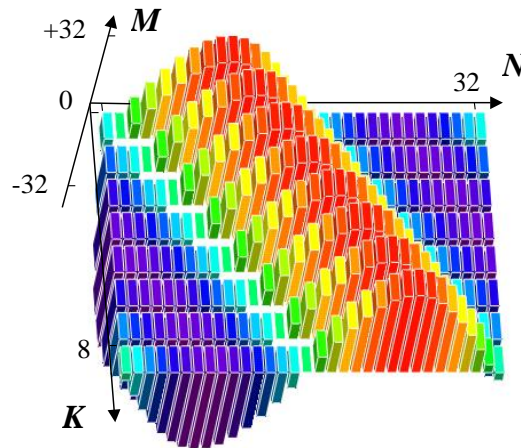


Рис. 2. Информационный объем конфигураций ЭМП

Выделенные три координаты формирования ЭМП позволяют, прежде всего, задавать требуемый закон изменения поля в любой из плоскостей: $M(N)$ или $B(T)$, $M(K)$ или $B(L)$, $K(N)$ или $L(T)$, $N(K)$ или $T(L)$.

Закон может быть детерминированным, случайным и комбинированным [4].

Однако при имеющемся многообразии конфигураций ЭМП в комплексе «Мультимаг-МХ» существуют значительные ограничения по заданию и регулированию вектора магнитной индукции \vec{B} в отдельных областях рабочего пространства, а также скорости изменения модуля $|B|$ и \vec{B} на отдельных временных интервалах и др., что не позволяет реализовать функциональные возможности по локализации воздействия, требуемой неоднородности поля и созданию вихревых зон.

В тоже время из практической магнитотерапии известно, что специально организованная «Пространственная неоднородность» магнитных полей (наиболее выраженная у бегущих полей), вызывает в электропроводящих движущихся средах (кровь, лимфа) формирование магнитогидродинамических сил, которые вызывают дополнительное перемещение ионов в потоке. Это существенно снижает свертываемость крови и увеличивает вероятность участия ее форменных элементов в химических реакциях. Структурированная пространственно-временная неоднородность поля приводит к возникновению разнонаправленных механических моментов во время первой и второй фазы периода колебаний магнитного поля, в результате чего

усиливаются конвекционные процессы в клетках, движущихся биологических жидкостях и активируется их метаболизм.» [5].

В целях дальнейшего развития комплекса «Мультимаг» в [6] предложен новый принцип формирования полеобразующей системы на основе магнитотерапевтической решётки (МТР). Главным достоинство такой решетки является возможность реализации полноступенчатого управления каждой ячейкой МТР. При этом структурной единицей системы является унифицированный ячейка-модуль, каждый из которых состоит из трехкоординатного индуктора, датчиков контроля состояния оборудования, локального устройства управления (ЛУУ) и средств интеграции в систему. В качестве ЛЛУ используется микроконтроллер.

Применение МРТ за счет ее полноступенчатого управления позволяет реализовать четыре группы методик: общие воздействия на весь организм различной динамической формы, локальные воздействия на выбранные органы (или части системы), пространственные формирования (ПФ) нескольких локальных воздействий, и комбинации локальных ПФ с общим фоновым воздействием [7].

Комплекс на основе МТР сохраняет всё множество общих магнитотерапевтических воздействий на пациента, такие как бегущие, расходящиеся, вращающиеся магнитные поля и др. Помимо этого возможно реализовать специализированные методики воздействия на часть системы или отдельный орган, вплоть до маршрута по меридианам акупунктурных точек.

Этот вариант предполагает использование одного или группы излучателей для формирования специализированного воздействия на определенную область. Возможна реализация комбинации общего воздействия с несколькими специализированными в рамках одной лечебной методики. Для этого вся МТР разбивается на несколько областей. В некоторых для воздействия на орган или область какой-либо системы применяются специализированные воздействия, во всех остальных модулях создается сопутствующее (фоновое) воздействие – например бегущее поле и др. [4].

Поскольку единственным индуктором-излучателем комплекса МТР является ячейка-модуль, включающий три независимые взаимноортогональные обмотки, через каждую из которых может протекать ток в двух направлениях, то результирующий вектор магнитной индукции \vec{B} может изменяться в любом направлении. В сочетании с возможностью каждого модуля независимо выполнять «свой участок» методики это позволяет значительно расширить пространственно-временные характеристики воздействия [8].

Для визуализации отдельных фрагментов пространственной конфигурации магнитотерапевтического воздействия на рис. 3а, 3б представлены бегущие магнитные поля, формируемые трехкоординатными индукторами, расположенными в нижней матрице полеобразующей системы размерностью $m \times n$, где $m = 32$ – количество ячеек-модулей вдоль тела человека и $n = 16$ – поперек тела. На рис. 4а, 4б показаны варианты распределения модуля $|B|$ и вектора \vec{B} магнитной индукции в пространстве, задаваемые аналитически и с точностью определяемой разрядной сеткой компьютера.

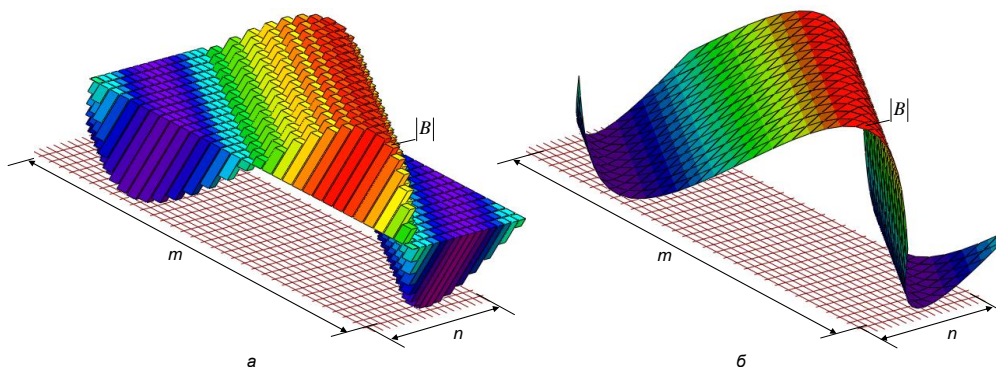


Рис. 3. Распределение модуля магнитной индукции $|B|$ в пространстве

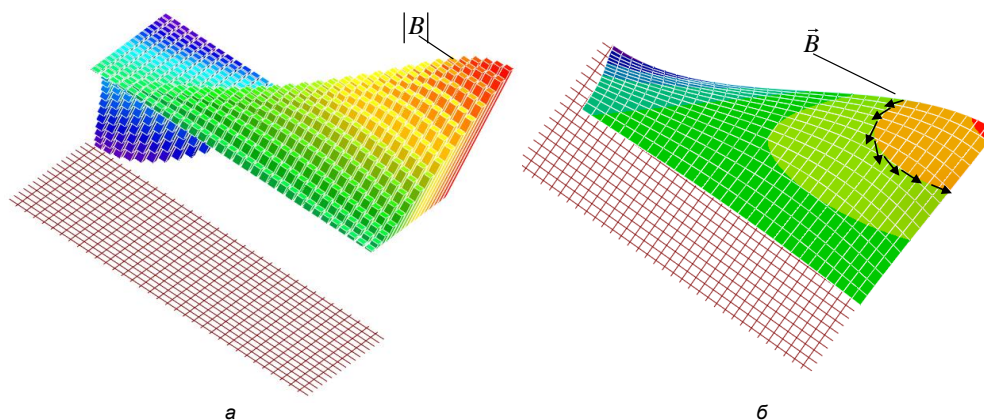


Рис. 4. Распределение а – модуля магнитной индукции $|B|$ и вектора \vec{B} в виде вихря в пространстве

Таким образом, пространственная организация модульной МТР позволяет использовать как проверенные и доказавшие свою эффективность принципы пространственной организации современной версии «Мультимаг», так и новые возможности, связанные с полной независимостью управления модулями матрицы. Применение множества матриц над и под пациентом позволяет сократить количество модулей в системе, что в свою очередь уменьшает время распределения методики [9]. Однако, благодаря возможности организации аппаратных дополнительных каналов, при необходимости в структуре МТР можно и увеличить число модулей. Применение модулей с интегрированными средствами измерения параметров МП, температуры и тока через обмотку предоставляет управляющей ЭВМ дополнительное множество информации, которое позволяет корректировать методику от системы к системе или для одной системы с течением времени в сочетании с коррекцией параметров методики в зависимости от физиологических параметров организма. При этом, сами функции адаптации тесно связаны с режимом работы модуля:

- для таблично заданных векторов возможны перезапись множества данных и функциональная коррекция по амплитуде и времени;
- для аналитически заданных ПФ рационально применение аддитивного смещения параметров.

Литература

- [1] Разрешение на применение новой медицинской технологии «Лечебно-профилактическое применение хрономагнитотерапевтического комплекса «Мультимаг», ФС № 2011/ 406. / Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития // <http://www.roszdravnadzor.ru>.
- [2] Каталог магнитотерапевтического комплекса нового поколения «Мультимаг». // <http://www.multimag-com.ru>.
- [3] Гуржин С.Г., Онищенко Г.Г., Прошин Е.М. и др. Методы комплексного формирования биоэффективных частот и пространственно-скоростных параметров магнитотерапевтического воздействия. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2003. – №7. – С. 13-24.
- [4] Борисов А.Г., Григорьев Е.М., Гуржин С.Г. и др. Синтез многомерного в пространстве и времени закона формирования магнитного поля в комплексе «Мультимаг-М». // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2006. – №7. – С. 4-11.
- [5] Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения: Справочник. – Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: «ИИЦ ВМА», 2006. – 336 с.
- [6] Прошин Е.М., Сахибгареев В.М., Харламова Н.С. Формирование магнитотерапевтической решетки. // Биомедицинская радиоэлектроника. 2009. – №7. – С. 16-19.
- [7] Прошин Е.М., Сахибгареев В.М., Харламова Н.С. Динамические формы магнитного поля модуля магнитотерапевтической решетки. // Биомедицинская радиоэлектроника. 2010. – №8. – С. 20-25.
- [8] Гуржин С.Г., Жулев В.И., Прошин Е.М. и др. Магнитотерапевтическая решетка в комплексной хрономагнитотерапии. // Биомедицинская радиоэлектроника. 2011. – № 7. – С. 5-12.
- [9] Жулев В.И., Гуржин С.Г., Кряков В.Г. и др. Система хрономагнитотерапевтической решетки с 3D-управлением. // Радиотехника. 2012. – № 3. – С. 139-146.

RHEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FIBRES OF HIGH-MODULAR POLYETHYLENE

Grishanova I.A.¹, Kayumov R.A.², Shayekhov M.F.³©

^{1,2,3} Kazan National Research Technological University

Russia

Abstract

The technique of experimental definition of nonrigid characteristics of high-modular polyethylene fiber is offered. Experimental dependences of deformation on time at different temperatures and loadings and the corresponding regression functions are received. Coefficients of the temperature and time reduction, allowed to predict behavior of high-modular polyethylene at different temperatures are defined. The received model is approved with the help of control sample.

Keywords: composite, polymer, fiber, deformation, rheology, temperature and time analogy, temperature and time reduction, forecasting.

Аннотация

Предложена методика экспериментального определения деформативных характеристик высокомодульного полиэтиленового волокна (СВМПЭ). Получены экспериментальные зависимости деформации от времени при разных температурах и нагрузках и соответствующие регрессионные функции. Определены коэффициенты температурно-временной редукции, позволившие прогнозировать поведение СВМПЭ при разных температурах. Полученная модель апробирована на контрольном образце.

Ключевые слова: композит, полимер, волокно, деформация, реология, температурно-временная аналогия, температурно-временная редукция, прогнозирование.

Анализ мирового рынка конструкционных материалов свидетельствует о все возрастающей роли не металлических композиционных материалов в различных отраслях промышленности, способных заменить изделия из металлов. Успешное развитие производства полимерных композиционных материалов связано с появлением на рынке высокопрочных волокон различной химической природы. Перспективным армирующим компонентом в органокомпозитах, по мнению многих ученых, является сверхмодульный нанокристаллический мультифиламентный полиэтилен, благодаря комплексу его характеристик. Ежегодно, наблюдаемое в мире нарастание количества публикаций, посвященных СВМПЭ, связано с возможностью получения из него сверхпрочных волокон, пленок, лент и композиционных материалов. Большое количество публикаций к настоящему моменту посвящено различным способам его переработке, применению, исследованию свойств и их модификации.

Изделия на основе сверхмодульного полиэтилена характеризуются уникальным сочетанием свойств: разнообразной прочностью и эластичностью, работоспособностью при криогенных температурах, стойкостью к агрессивным средам, низким значением удельного веса и коэффициента трения, высокой ударной вязкостью, а композиты работают в « жестких » условиях, заменяя изделия из «тяжелых» дорогостоящих металлов [1,2].

Деформационные кривые растяжения СВМПЭ могут отличаться от аналогичных кривых средне- и высокомолекулярного полиэтилена. Например, на деформационных кривых определенного вида полиэтилена наблюдается отсутствие предела текучести и образование шейки, они приобретают вид S образных кривых растяжения. Авторы работы [3] объясняют подобные деформационные кривые растяжения образованием в аморфной фазе СВМПЭ сетки физических зацеплений и перехлестов.

Основными недостатками СВМПЭ, с точки зрения его применения в композитах, являются поверхностная инертность и верхний предел температурного использования, который не превышает 373К, что непосредственно сказывается на выборе адгезива.

В связи с этим актуальной задачей является прогнозирование деформации во времени волокон СВМПЭ в условиях повышенных температур. Необходимость подобных исследований также обусловлена оптимальностью выбора состава полимерной матрицы и получения композита, работающего как «единое целое» - без растрескивания полимерной матрицы в течении длительного времени при нагрузках, близких к критическим .

Объектом исследования служило непрерывное мультифиламентное высокомодульное нанокристаллическое полиэтиленовое волокно. Количество филаментов в пучке составляло 900 шт. с диаметром 17-20 мкм, общей площадью сечения – 0,242 мм².

Испытания проводились при одноосном растяжении при различных температурах и напряжениях. Нагрев образцов осуществлялся в муфельной вертикальной термокамере с тремя секциями нагревателя. С помощью регуляторов напряжения устанавливались токи в секции термокамеры таким образом, чтобы обеспечивался наименьший градиент температур по высоте рабочего пространства.

Деформацию образцов измеряли с помощью двух катетометров, предназначенных для измерения вертикальных отрезков в одной плоскости с пределом допускаемой погрешности ± 1,5 мкм.

Разработка математической модели деформирования основывалась на первых двух участках диаграммы – участка упрочнения и участка установившейся ползучести.

Метод аналогий (суперпозиций), основанный на использовании факторов, ускоряющих релаксационные процессы, выбран для прогнозирования длительной ползучести. Температура и время деформирования взаимосвязаны и взаимно эквивалентны, согласно принципу температурно-временной аналогии [4].

Исходя из выше изложенного, задача прогнозирования ползучести для исследуемых значений температуры и напряжений сводится к отысканию на основе экспериментальных данных коэффициентов редукиции, устанавливающих соответствующие масштабы времени деформирования.

Для описания процесса поведения полимерных волокон под нагрузкой принята модель наследственно-упругого материала с ядром ползучести Абея:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + \int_0^t \frac{C \cdot \sigma(\tau)}{(t-\tau)^\alpha} d\tau, \quad (1)$$

где $C > 0, 0 < \alpha < 1$.

В данном случае принято, что $C = \text{const}, \alpha = \text{const}$.

По результатам обработки полученных экспериментальных данных построены регрессионные функции, описывающие поведение СВМПЭ в виде уравнения(1). Графики регрессионных функций представлены на рис. 1, 2. Для нахождения значений коэффициентов C и α использован метод минимизации квадратичной невязки между экспериментальными и численными значениями деформаций в различные моменты времени.

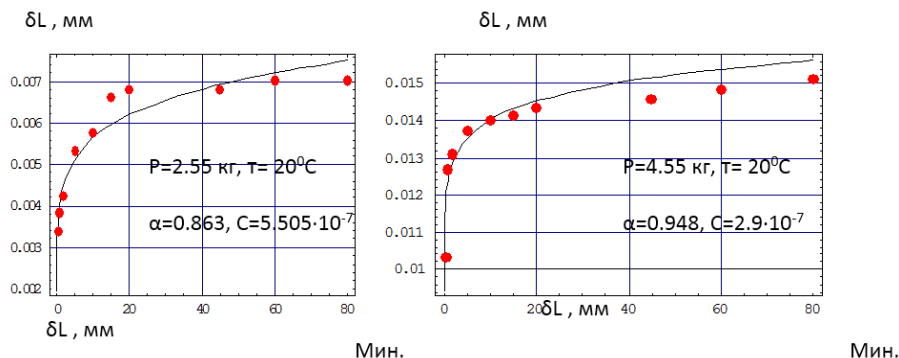


Рис. 1. Графики регрессионных функций при различных нагрузках и температуре 20° С

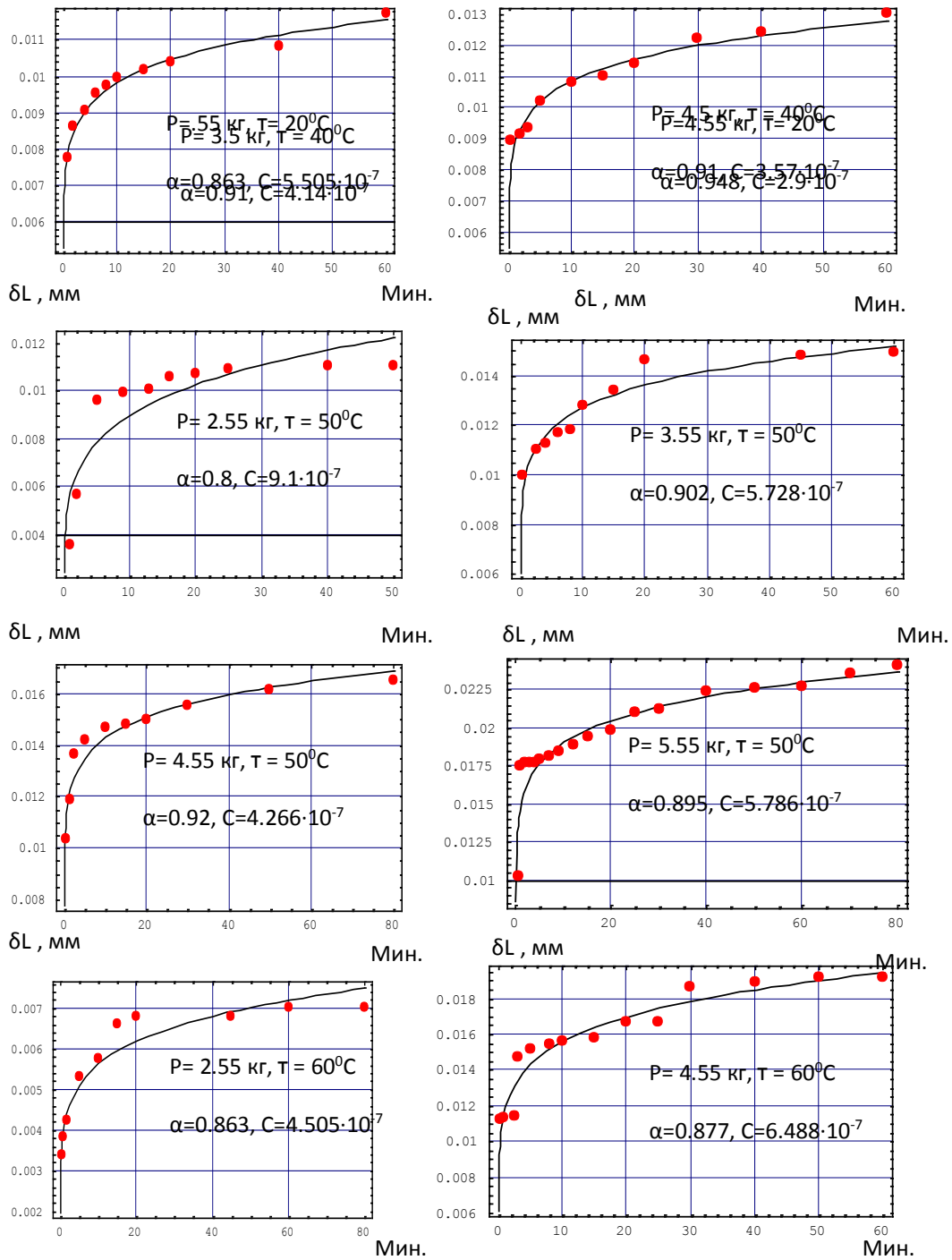


Рис 2. Графики регрессионных функций при различных нагрузках и повышенных температурах

При прогнозировании деформации при различных температурах исходили из предположения, что исследуемый материал является «простым» [4, 5], следовательно деформацию ползучести можно рассчитать по ниже приведенной формуле (2):

$$\varepsilon^{cr} = \int_0^{t^*} \frac{C(T_0) \cdot \sigma(\tau^*)}{(t^* - \tau^*)^\alpha} d\tau^*, \quad t^* = \frac{t}{a_T}, \quad (2)$$

где a_T – коэффициент температурно-временной аналогии,
 T_0 – температура приведения,
 T – текущая температура.

На основании полученного коэффициента редукции решалась задача предсказания поведения материала в условиях, наиболее близких к эксплуатационным, например, для больших значений временного интервала или значений более высоких температур.

Для аппроксимации коэффициента температурно-временной редукции выбрана зависимость следующего вида (3):

$$\ln(a_T) = \frac{a_1(T - T_0)}{a_2 + (T - T_0)}, \quad (3)$$

где a_1 и a_2 – эмпирические коэффициенты.

Используя метод квадратичной невязки, по результатам численного анализа экспериментов при температурах $T = 20^\circ\text{C}$, 40°C , 50°C и 60°C получили оптимальные значения коэффициентов: $a_1 = -9.98492$ и $a_2 = 250$ (за температуру приведения принято значение $T_0 = 20^\circ\text{C}$).

На рис. 4 представлены прогнозируемые зависимости удлинений полиэтиленовых волокон при температурах $T=50^\circ\text{C}$, $T=60^\circ\text{C}$, полученные с помощью уравнения (2). Вычисленные значения прогноза и экспериментов свидетельствуют, что порядок квадратичной невязки между экспериментальными и расчетными значениями деформаций аналогичен для всех случаев.

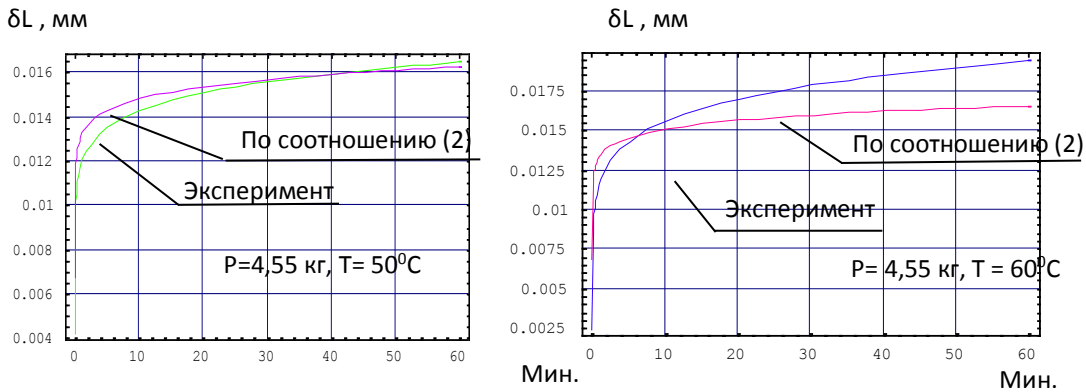


Рис. 3. Зависимость удлинений, полученных с помощью коэффициента температурно-временной аналогии из условия минимизации невязки между ними

Таким образом, по экспериментальным данным и численного анализа можно утверждать, что исследуемый сверхмодульный полиэтилен можно отнести к классу «простых», а зная коэффициент температурно-временной аналогии a_T , прогнозировать его поведение во времени при различных температурах и продолжительности эксплуатации.

Литература

[1] Перепёлкин К.Е. Волокна и волокнистые материалы с экстремальными свойствами. Теория и практические достижения // Химические волокна. - 1991. - №4. – С.18-23.

[2]. Brochure Dyneema. Dyneema the top in high performance fibers. Properties & Applications. Edited by 01-40-01© DSM High Performance Fibers BV – C. Design, Bunde – Printed in The Netherlands – Edition 02/00 (2000).

[3] Распопов Л.Н., Белов Г.П.. Сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Синтез и свойства// пластические массы, №5, 2008г., - С 13-19.

[4] Каюмов Р.А., Страхов Д.Е. Прогнозирование деформации во времени полимерных материалов с памятью формы при различной температуре. Известия КазГАСУ/ № 2 (16), 2011г., – С. 195-199.

[5] Уржумцев Ю.С., Максимов Р.Д. Прогностика деформативности полимерных материалов. Рига «Знание», 1975. – 416 с.

IMPROVEMENT OF THE ANALYTICAL CHARACTERISTICS OF MONOPOLE MASS ANALYZER WITH MODIFIED ELECTRODE GEOMETRY

Gurov V.S.¹, Dubkov M.V.², Burobin M.A.³, Rozhkov O.V.⁴, Kharlanov I.A.⁵®

^{1, 2, 3, 4, 5} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

The influence of the rod electrode slope on the monopole mass analyzer analytical characteristics is examined. The results of mathematical and physical experiments demonstrating that the certain rod electrode slope increases monopole mass analyzer quality factor, are shown.

Keywords: monopole mass-analyzer, resolution, mass-peak intensity, quality factor.

Аннотация

Исследовано влияние наклона стержневого электрода на аналитические характеристики монополярного масс-анализатора. Приведены результаты математического и физического экспериментов, которые показывают, что определенный наклон стержневого электрода увеличивает добротность монополярного масс-анализатора.

Ключевые слова: монополярный масс-анализатор, разрешающая способность, интенсивность массового пика, добротность.

Введение

Разработка малогабаритной масс-спектрометрической аппаратуры и развитие методов анализа вещества является актуальной задачей по ряду причин. Во-первых, гиперболоидные масс-спектрометры (ГМС), благодаря малым габаритам и весу, простоте конструкции, находят широкое применение при создании исследовательских зондов в рамках космических программ. Существует опыт разработки отечественных масс-спектрометров для международных космических экспериментов «Венера – комета Галлея», «Марс-96», «Фобос-Грунт». Во-вторых, актуально создание мобильных лабораторий на основе ГМС, предназначенных для экологического мониторинга окружающей среды: определение наличия вредных веществ в воздухе, в выхлопных газах автомобилей; анализ состава газов, выделяющихся при утилизации отходов вредных производств и др. В-третьих, ГМС широко применяются для контроля различных технологических процессов, определения химического состава приповерхностных слоев простых и сложных материалов.

Анализ мирового рынка производства ГМС показывает, что его основная доля приходится на страны Евросоюза и США. Российские же разработки в последние годы практически исчезли. Приобретение серийных масс-спектрометров не всегда оправдано при решении специфических задач,

когда к аппаратуре предъявляются жесткие требования лишь по одному-двум рабочим параметрам. При этом не нужно забывать про высокую стоимость универсальных аналитических комплексов. Таким образом, постоянное совершенствование и разработка новых конкурентоспособных аналитических приборов, учитывающих потребности современного рынка, является актуальной задачей.

Монопольные масс-анализаторы используют из-за малых габаритов и веса, простоты конструкции и дешевизны изготовления. Но недостатком таких приборов являются невысокие аналитические характеристики, в частности низкая чувствительность, по сравнению с квадрупольными фильтрами масс и ионными ловушками. На данный момент уже существует несколько способов повышения чувствительности ГМС типа ионная ловушка и квадрупольный фильтр масс [1,2]. Работ по улучшению монопольных масс-анализаторов меньше [3].

В данной работе предлагается увеличить добротность монопольного масс-анализатора (произведение интенсивности массового пика на разрешающую способность) путем изменения геометрии электродной системы прибора. Изменение геометрии заключается в наклоне стержневого электрода к оси масс-анализатора.

Таким образом, целью данной работы является оценка разрешающей способности, интенсивности и добротности массового пика монопольного масс-анализатора с модифицированной геометрией электродов.

Расчет аналитических параметров монопольного масс спектрометра с модифицированной электродной системой

Расчет аналитических параметров монопольного масс-анализатора с продольным электрическим полем основан на числовом моделировании его работы. В основе расчетов лежит моделирование движения ионов в электрическом поле с квадратичным распределением потенциала в поперечном направлении и линейно изменяющимся потенциалом вдоль оси электродной системы.

Квадратичное распределение потенциала в рабочем объеме гиперболического масс-анализатора имеет вид [4]

$$\varphi(x, y) = -U(Ax^2 + By^2), \tag{1}$$

где U – разность потенциалов между электродами;
 A и B – коэффициенты, зависящие от геометрии электродной системы.

Для монопольного масс-анализатора

$$B = -A = 1/r_0^2, \tag{2}$$

где r_0 – минимальное расстояние от оси анализатора до стержневого электрода.

При наличии продольного электрического поля, созданного смещением края стержневого электрода, расстояние между электродами r_0 линейно увеличивается. Изменение r_0 учитывается в коэффициенте B :

$$B(z) = (r_0 + zd/l)^{-2}, \tag{3}$$

где l – длина электродов;
 d – смещение края стержневого электрода (см. рис. 1).

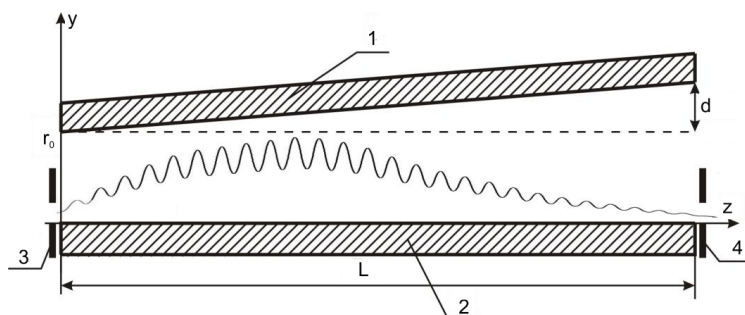


Рис. 1. Продольное сечение модифицированной электродной системы: 1- стержневой электрод, 2 – уголкоый электрод, 3 – входная диафрагма, 4 – выходная диафрагма

Коэффициент A рассчитывается с учетом сохранения профиля гиперболического электрода:

$$A(z) = \frac{1}{r_0^2} \left[1 - \frac{(\sqrt{2}r_0 + zd/l)^2}{(r_0 + zd/l)^2} \right]. \quad (4)$$

Подставляя уравнения (4) и (3) в (1), получаем распределение потенциала в монополюльном масс-анализаторе с продольным электрическим полем:

$$\varphi(x, y, z) = -\frac{U}{r_0^2} \left[x^2 + \frac{y^2 r_0^2 - (\sqrt{2}r_0 + zd/l)^2 x^2}{(r_0 + zd/l)^2} \right]. \quad (5)$$

По заданному распределению потенциала (5) вычислялись проекции вектора напряженности электрического поля на оси x и y . Затем составлялись уравнения движения ионов, и решались методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Ионы, чьи траектории оставались ограниченными при движении вдоль оси масс-анализатора и удовлетворяли условиям фокусировки в точке положения выходной диафрагмы масс-анализатора, считались зарегистрированными. Формирование массового пика осуществлялась изменением частоты ВЧ напряжения. Для каждой частоты, рассчитывались траектории ионов с различными начальными координатами. По количеству зарегистрированных ионов для данной частоты записывалась точка, и совокупность таких точек давала массовый пик. По массовому пику рассчитывались разрешающая способность на уровне 0,1 от максимума и интенсивность по максимуму, как наибольшее отношение числа зарегистрированных ионов к числу введенных.

Экспериментальные исследования проводились на монополюльном масс-анализаторе МАЛ-1Ф [5]. В данном приборе использована двухсекционная тонкостенная электродная система с минимальным расстоянием между электродами $r_0 = 6$ мм и длиной $l = 130$ мм [6]. В ходе эксперимента проводился масс-анализ остаточных газов при давлении $3 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст. Ток эмиссии электронов с катода ионного источника 20 мкА, энергия ионизирующих электронов 80 эВ. Начальная энергия ионов 3 эВ. В эксперименте использовался импульсный ВЧ генератор с частотной разверткой спектра. Амплитуда импульсного напряжения типа «меандр» составляла 40 В при постоянном смещении $-6,8$ В.

На рис. 2 показана зависимость разрешающей способности анализатора, рассчитанной на уровне 0,1 высоты массового пика, от величины смещения d стержневого электрода. Значения d нормированы на величину r_0 , а значения разрешающей способности R нормированы на R_0 – разрешающую способность в отсутствии наклона стержневого электрода.

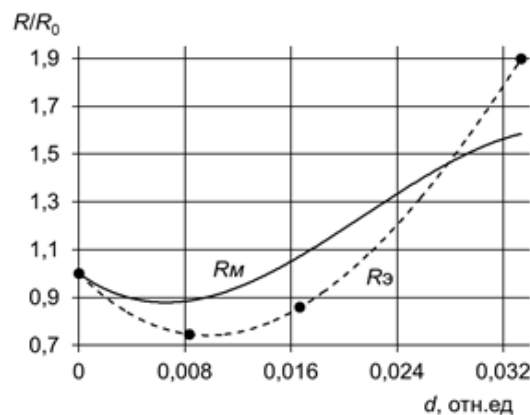


Рис. 2 - Зависимость разрешающей способности от смещения стержневого электрода:
 R_M – моделирование, $R_Э$ – эксперимент

Видно, что разрешающая способность при увеличении смещения d достигает минимума. По экспериментальным данным разрешающая способность в точке минимума уменьшается на 20 % от исходного значения при $d=0$. При дальнейшем увеличении d наблюдается резкий рост разрешающей способности, однако интенсивность массового пика снижается (рис. 3).

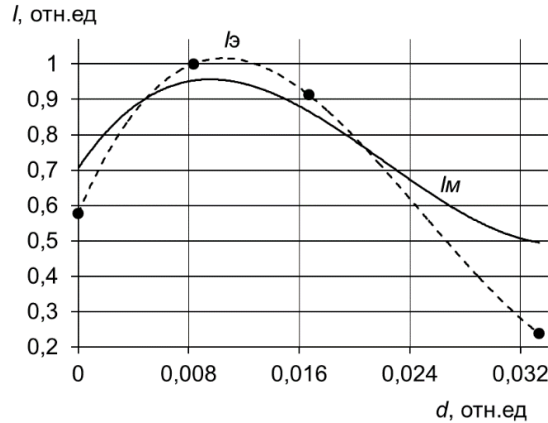


Рис. 3 - Зависимость интенсивности массового пика от смещения стержневого электрода:

I_M – моделирование, $I_э$ – эксперимент.

При увеличении смещения стержневого электрода интенсивность массового пика при $d = 0,01$ отн.ед. возрастает примерно в 2 раза по сравнению с исходным значением при $d = 0$.

Добротность массового пика является обобщенной характеристикой и рассчитывается как произведение нормированной разрешающей способности на интенсивность:

$$Q = \frac{R}{R_0} I . \quad (6)$$

Зависимости добротности Q массового пика от величины смещения стержневого электрода показаны на рис. 4.

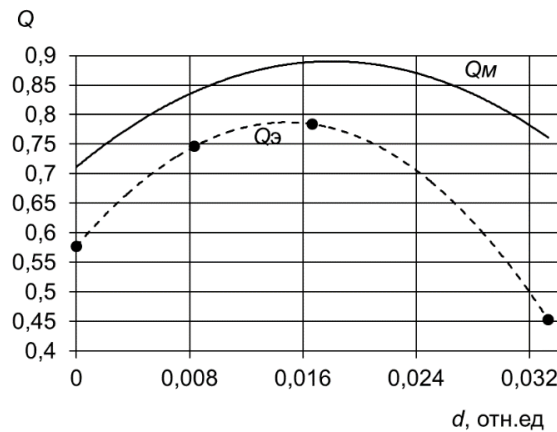


Рис. 4 – Зависимость добротности от смещения стержневого электрода:

Q_M – моделирование, $Q_э$ – эксперимент

Видно, что при увеличении наклона стержневого электрода наблюдается максимум добротности при смещении $d = 0,015$ отн.ед. При таком смещении высота массового пика увеличивается в 1,8 раза по сравнению с исходным положением стержневого электрода.

Зависимость $Q = f(d)$, полученная по результатам численного моделирования, идет выше экспериментальной. Это можно объяснить тем, что в разработанной численной модели не учтены особенности реального прибора, которые сложно описать математически.

Анализ результатов

Объяснить полученную зависимость разрешающей способности от величины смещения края электрода можно так: при смещении стержневого электрода изменяется распределение потенциала в поперечном сечении масс-анализатора [7]. Изменение геометрии сортирующего поля влияет на вид траектории заряженных частиц и это приводит к снижению разрешающей способности.

С другой стороны возникающее в масс-анализаторе продольное электрическое поле, вызванное смещением стержневого электрода, оказывает тормозящее действие на ионы, что увеличивает время их сортировки. Чем больше время сортировки, тем выше её эффективность и больше разрешающая способность. К тому же, как показали расчеты, изменение радиуса поля приводит к сужению стабильной области диаграммы стабильности. Все это в совокупности приводит к увеличению разрешающей способности масс-анализатора.

Таким образом, совместное влияние факторов, снижающих и повышающих разрешающую способность, приводят к тому, что зависимость разрешающей способности от смещения d стержневого электрода имеет минимум при $d=0,008$ отн.ед.

Экспериментально полученные диаграммы стабильности при различных смещениях стержневого электрода масс-анализатора показаны на рис 5.

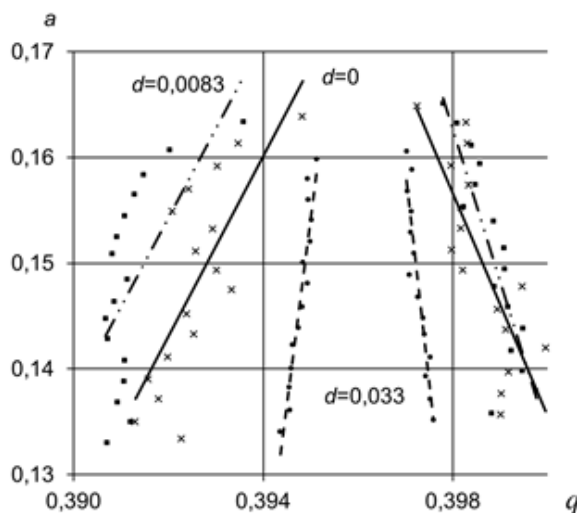


Рис. 5 – Диаграмма стабильности при разных смещениях d стержневого электрода

Границы стабильных зон определялись по ширине массового пика на уровне 0,5 линии развертки спектра масс высоты при различных значениях угла наклона. Видно, что при небольшом увеличении наклона электрода стабильная область расширяется, что приводит к снижению разрешающей способности. При дальнейшем смещении края электрода стабильная зона сужается, что, соответственно, повышает разрежающую способность и снижает высоту массового пика.

Заключение

Результаты проведенных математических и физических исследований свидетельствуют о том, что смещение края стержневого электрода на 0,01 отн.ед. приводит к увеличению интенсивности массового пика в 2 раза при уменьшении разрешающей способности на 20 %. Несмотря на снижение разрешающей способности добротность массового пика увеличивается на 25 %. Увеличение добротности повышает способность масс-анализатора идентифицировать компоненты газовой смеси, содержащиеся в малых концентрациях.

Важным техническим результатом является то, что улучшение аналитических характеристик (чувствительности и добротности) происходит без изменения конструкции

монополярного масс-анализатора: производится лишь небольшое смещение стержневого электрода относительно уголкового.

Литература

- [1] Шеретов Э.П. Способ питания анализатора гиперболического масс-спектрометра: пат. № 2068599 Рос. Федерация; заявл. 22.06.1994; опубл. 27.10.1996.
- [2] Брыков А.В. Влияние формы высокочастотного напряжения на аналитические характеристики гиперболических масс-спектрометров: Дисс.... канд. техн. наук / РГРТА. – Рязань, 2003. – 298 с.
- [3] Шеретов Э.П., Рожков О.В. Анализатор монополярного масс-спектрометра: пат. № 2029409 Рос. Федерация; заявл. 28.10.1991; опубл. 20.02.1995.
- [4] Силады М. Электронная и ионная оптика: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 639 с..
- [5] Буробин М.А. Исследование особенностей работы и разработка электродной системы монополярного масс-анализатора: Дисс. ... канд. техн. наук / РГРТУ. Рязань, 2010. 173 с.
- [6] Гуров В.С. Сложнопрофильные гиперболические электродные системы масс-анализаторов, энергоанализаторов и систем формирования потоков заряженных частиц: Дисс. ... д-ра техн. наук / РГРТА. Рязань, 2000. 508 с.
- [7] Дубков М.В., Буробин М.А. Исследование распределения потенциала в монополярном масс-анализаторе // Вестник РГРТУ. – 2010. – Вып. 33. – С. 72-76.

INFORMATION METHOD IN QUESTIONS OF RESEARCH OF REQUIREMENTS OF COMPLETENESS AND NOT REDUNDANCY TO CRITERIA OF ESTIMATION

Homenko T.V.®

Astrakhan State Technical University

Russia

Abstract

In the article mathematical bases of check of criterion of estimation of technical solutions on completeness and not redundancy are opened: using the device of the theory of information, amount of information in each of component of criterion of estimation is defined; movement of information streams between components and groups of component, interrelations and its information exchange. Information method of research of structure of estimation criterion on completeness and not redundancy is offered. Application of information method when forming criterion of estimation of decisions in housing and communal services sphere is shown.

Keywords: amount of information, information dependence, criterion component, importance of information exchange, completeness and not redundancy of criterion of estimation.

Аннотация

В статье раскрыты математические основы проверки критерия оценивания технических решений на полноту и избыточность: используя аппарат теории информации, определяется количество информации в каждой из компонент критерия оценивания; движение информационных потоков между компонентами и группами компонент, взаимосвязи и их информационное взаимодействие. Предложен информационный метод исследования структуры критерия оценивания на полноту и избыточность. Показано применение информационного метода при формировании критерия оценивания решений в сфере жилищно-коммунального хозяйства.

Ключевые слова: количество информации, информационная зависимость, компонент критерия, значимость информационного взаимодействия, полнота и избыточность критерия оценивания.

Формирование критерия оценивания решений на начальных этапах проектирования систем и технических объектов является одной из важнейших задач, так как субъективный выбор экспертами компонент критерия для оценивания может привести к случайному, далеко не лучшему выбору решения. Исключить вероятность выбора случайных решений и дальнейшей проработки не лучших вариантов возможно, если критерий оценивания на начальных этапах проектирования систем и технических объектов отвечает общим требованиям: объективного выбора, минимальности, полноты и независимости его компонент. Поскольку природа систем может быть различной, а предметная область технических объектов – достаточно широкой, то метод проверки удовлетворения перечисленным требованиям должен быть универсальным, не зависящим от области применения.

Пусть формируемый критерий содержит n компонент. Предлагаемый информационный метод проверки критерия на полноту и избыточность является одним из методов общей методики исследования критерия на удовлетворение общим требованиям к критериям и заключается в последовательном определении количества информации $I(X_i \rightarrow Y)$ [1] передаваемой каждой компонентой $X_i \in E_j$ ($i = \overline{1, n}$) критерия $f(E_j)$ выходному параметру Y ($Y := d_{2k^2}$) задачи предметных категорий (ПК := d_{1k^2}) [2, 3] модели ${}^i\Omega_j$.

Возможны три случая:

Случай 1. Влияние компоненты X_i критерия $f(E_j)$ на параметр Y отсутствует.

Следовательно,

$$I(X_i \rightarrow Y | X_1 X_2 \dots X_{i-1}) = 0, \quad H(Y) = H(Y | X_1 X_2 \dots X_{i-1}).$$

Этот случай соответствует полной неопределенности полученной информации о выходном параметре Y .

Случай 2. Информация о выходном параметре Y полностью определяется компонентой X_i критерия оценивания:

$$I(X_i \rightarrow Y | X_1 X_2 \dots X_{i-1}) = 1, \quad H(Y) = H(Y | X_i).$$

Случай 3. Общая ситуация: информация о параметре Y определяется каждой из имеющихся компонент критерия, при условии, что оценка влияния на выходной параметр Y осуществляется последовательно, после оценивания, каждой компонентой критерия.

Пусть:

$H(X_1), H(X_2), \dots, H(X_n)$ – энтропия, заключенная в каждой компоненте критерия оценивания параметра Y ,

$H(Y)$ – энтропия, заключенная в выходном параметре Y ; $I(X_n \rightarrow Y | X_1 X_2 \dots X_{n-1})$ – количество информации, переданной выходному параметру Y , после оценивания по i -ой компоненте, где

$$H(X) = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i \quad (1)$$

Определим последовательное приращение информации, передаваемой выходному параметру Y , после оценивания каждой компонентой критерия, согласно системе уравнений (1):

$$\begin{cases} I(X_1 \rightarrow Y) = H(X_1) - H(Y | X_1) \\ I(X_2 \rightarrow Y | X_1) = H(X_2) - H(Y | X_{1,2}) + H(X_{1,2}) \\ \dots \\ I(X_n \rightarrow Y | X_{1,n-1}) = H(X_n) - H(Y | X_{1,n}) + H(X_{1,n}) \end{cases} \quad (2)$$

где $I(X_n \rightarrow Y | X_{1,n})$ – количество информации о выходном параметре Y , после оценивания по i -ой компоненте критерия, характеризующей Y ;
 $H(Y)$ – энтропия параметра Y ;
 $H(X_{1,n})$ – энтропия, полученная в результате воздействия на выходной параметр Y различных неучтенных параметров.

Оценим степень влияния на выходной параметр Y коэффициента информационной связи R с помощью системы уравнений (2):

$$\begin{cases} R_1(X_1 \rightarrow Y) = I(X_1 \rightarrow Y)/H(Y) \\ R_1(X_2 \rightarrow Y) = I(X_2 \rightarrow Y|X_1)/H(Y) \\ \dots\dots\dots \\ R_1(X_n \rightarrow Y) = I(X_n \rightarrow Y|X_{1,n-1})/H(Y) \end{cases} \quad (3)$$

Коэффициент информационной связи является мерой определенности процесса и обладает следующими свойствами:

- 1) $R_1(X_i \rightarrow Y) = 1$, если информация о выходном параметре Y полностью определяется информацией о компоненте X_i критерия $f(E_j)$;
- 2) $R_1(X_i \rightarrow Y) = 0$, если выходной параметр Y не зависит от компоненты X_i ;
- 3) $0 < R_1(X_i \rightarrow Y) < 1$ в общем случае.

Поскольку коэффициент $R_1(X_i \rightarrow Y)$ – мера определенности процесса, то значимость коэффициента информационной связи R_1 определяясь значимостью информации, позволяет получить результат:

1. Численной оценки неучтённых параметров, согласно формуле:

$$I(Z \rightarrow Y) = H(Y) \cdot R(Z), \quad (4)$$

2. Численной оценки $\xi_i(\%)$ передачи информации и влияния компонент $X_{i=1,n}$ критерия $f(E_j)$ на выходной параметр Y ;

3. Численной оценки $\sum_{i=1}^n \xi_i$ (%) передачи информации и влияния критерия $f(E_j)$ на выходной параметр.

Вывод о полноте и избыточности делается на основании утверждения:

Утверждение 1. Если численная оценка неучтённых параметров: $I(Z \rightarrow Y) = H(Y) \cdot R(Z) \rightarrow 0$, а численная оценка передачи информации и влияния критерия, в целом, на выходной параметр Y : $\sum_{i=1}^n \xi_i \rightarrow 100(\%)$, то: информацию, переданную неучтенными параметрами Z считать *не значимой*, информацию, вкладываемую всеми n компонентами $X_{i=1,n}$ критерия $f(E_j)$, считать *значимой*. Следовательно, компоненты составляют полный и избыточный критерий.

Утверждение 2. Если численная оценка неучтённых параметров: $I(Z \rightarrow Y) = H(Y) \cdot R(Z) \rightarrow 1$, а численная оценка передачи информации и влияния критерия, в целом, на выходной параметр Y : $0 < \sum_{i=1}^n \xi_i < 100$ (%), то информация, переданная неучтенными параметрами Z , является *значимой*. Следовательно, компоненты составляют не полный в совокупности и недостаточный, в смысле минимальности критерий.

Утверждение 3. Если численная оценка передачи информации и влияния критерия, в целом, на выходной параметр Y : $\sum_{i=1}^n \xi_i > 100$ (%), то информация, переданная компонентами

критерия требует дополнительного исследования: компоненты составляют не полный в совокупности и избыточный критерий.

Рассмотрим применение информационного метода проверки критерия на полноту и избыточность в сфере жилищно-коммунального хозяйства [4] для оценки качества коммунальных услуг по содержанию домово́й и прилегающей территории. Поскольку, предоставляемые услуги направлены на создание благоприятных условий проживания в доме, то компоненты формируемого критерия есть результат проведения контент-анализа: нормативных документов обеспечения надлежащего технического состояния жилого дома; работы с жильцами; работы с поставщиками и подрядчиками; претензий жилищной инспекции и т.д., что позволило выявить следующие компоненты: «*бесперебойность в поставке услуг*» (X_1); «*соблюдение санитарных норм*» (X_2); «*давление газа*» (X_3); «*частота тока*» (X_4); «*напряжение тока*» (X_5); «*температура воды*» (X_6); «*температура воздуха*» (X_7).

Используя результаты анкетирования, последовательно вычисляется значение энтропии, согласно (1) каждой компоненты $X_{i=1,7}$ критерия $f(E_j)$ (рис. 1).

$\hat{H}(X_1) = 1,35$	$\hat{H}(X_2) = 1,54$	$\hat{H}(X_3) = 1,86$	$\hat{H}(X_4) = 0,78$
$\hat{H}(X_5) = 1,28$	$\hat{H}(X_6) = 1,16$	$\hat{H}(X_7) = 1,09$	$\hat{H}(Y) = 0,9$

Рис. 1. Значения энтропии компонент критерия

Полученные значения подставляются в систему уравнений (2) и последовательно вычисляется количество информации $I(X_n \rightarrow Y)$ (рис. 2).

$I(X_1 \rightarrow Y) = 0,15$	$I(X_2 \rightarrow Y) = 0,17$	$I(X_3 \rightarrow Y) = 0,19$	$I(X_4 \rightarrow Y) = 0,09$
$I(X_5 \rightarrow Y) = 0,13$	$I(X_6 \rightarrow Y) = 0,12$	$I(X_7 \rightarrow Y) = 0,11$	

Рис. 2. Количество информации передаваемой компонентами критерия

Подстановкой полученных значений $I(X_n \rightarrow Y)$ в систему уравнений (3) определяются коэффициенты информационной связи $R_1(X_i \rightarrow Y)$ (рис. 3).

$R_1(X_1 \rightarrow Y) = 0,17$	$R_1(X_2 \rightarrow Y) = 0,19$	$R_1(X_3 \rightarrow Y) = 0,22$	$R_1(X_4 \rightarrow Y) = 0,20$
$R_1(X_5 \rightarrow Y) = 0,15$	$R_1(X_6 \rightarrow Y) = 0,13$	$R_1(X_7 \rightarrow Y) = 0,12$	

Рис. 2. Значения коэффициент информационной связи

Численная оценка влияния компонент критерия на оценивание услуги (параметр Y) позволила сделать вывод:

- компонента «*бесперебойность в поставке услуг*» (X_1) 17% информации передает параметру Y ;
- компонента «*соблюдение санитарных норм*» (X_2) 19% информации передает параметру Y ;
- компонента «*давление газа*» (X_3) 22% информации передает параметру Y ;
- компонента «*частота тока*» (X_4) 20% информации передает параметру Y ;
- компонента «*напряжение тока*» (X_5) 15% информации передает параметру Y ;
- компонента «*температура воды*» (X_6) 13% информации передает параметру Y ;
- компонента «*температура воздуха*» (X_7) 12% информации передает параметру Y .

Просуммировав и обобщив полученные значения, согласно утверждению 3 можно сделать заключение: численная оценка передачи информации (компонент $X_{i=1,7}$ в совокупности) и

влиянии критерия $f(E_j)$, в целом, в оцениваемую услугу (выходной параметр Y) $\sum_{i=1}^n \xi_i > 100$

информации, что говорит об информационной зависимости каких-либо компонент данного критерия и об избыточности критерия в целом.

Применив информационный метод [5] общей методики в дальнейших исследованиях критерия на выявление взаимозависимости компонент, использование информационной свёртки помогут уменьшить объём критерия, исключив при этом часть взаимозависимых компонент и получить полный и неизбыточный критерий. Исследования критерия на зависимость/независимость его компонент предопределят метод выбора решения на начальном этапе проектирования системы и технических объектов.

Литература

- [1] Григорович В.Т. Информационные методы в управлении качеством / В.Т. Григорович, С.В. Юдин, Н.О. Козлова – М.: РИА «Стандарты и качество», 2001. – 421 с.
- [2] Волкова Г.Д. Философские аспекты моделирования конструкторско-технологических знаний при создании систем автоматизации проектирования в машиностроении / Г.Д. Волкова // ISSN 2072-3172 Вестник МГТУ Станкин, – 2012. – №1 Т.2. – С. 141–144.
- [3] Хоменко Т.В. Универсальное представление предметных задач поискового конструирования физического принципа действия чувствительных элементов системы управления / Т.В. Хоменко // ISSN 2078-8320 Научно-практический журнал «Информатизация и связь» – 2012. – №5. – С. 126-129.
- [4] Бялецкая Е.М. Принципы системного управления качеством в многоквартирных домах / Е.М. Бялецкая, В.Ф. Шуршев // ISSN 2072-9502 Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. Сер.: Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. Вып. 7. – 2009. – № 12. – С. 64–67.
- [5] Хоменко Т.В. Формирование критерия оценивания решений при поисковом конструировании датчиковой аппаратуры / Т.В. Хоменко // ISSN 2072-9502 Известия ВолгГТУ: межвуз. сб. науч. ст. Сер.: Актуальные проблемы управления, вычислительной техники и информатики в технических системах. – 2012. – №15. – С. 136–141.

RESONANT OSCILLATIONS OF GYROSCOPIC VERTICAL RIGID UNBALANCED ROTOR WITH SOFT NONLINEAR ELASTICITY CHARACTERISTICS

Iskakov Zh.®

Almaty University of Energy and Communications

Kazakhstan

Abstract

In this article the rigid vertical gyro rotor with soft non-linear elastic characteristic, which drive has skewed and unbalanced mass is considered. Dynamic model of machine was constructed for a complete description of the rotor motion. For this purpose expression of the kinetic energy, dissipation of the nonlinear function, potential energy of the rotor with the physical characteristics of the nonlinear elastic support, moments of the external forces were determined, and equations are written in Lagrange form. Expressions of amplitude and phase of the main harmonics were determined, and the influence of imbalance and magnitude of the nonlinear characteristic in the resonant vibrations of the rotor was explored by using decomposition of solutions of forced oscillations by Fourier series and harmonic balance method.

Keywords: gyro rotor mass imbalance, skewed disk, nonlinear elastic characteristic, resonant vibrations

Аннотация

Рассматривается вертикальный жесткий гироскопический ротор с мягкой нелинейной упругой характеристикой, у которого диск имеет перекокс и дисбаланс массы. Для полного описания движения ротора построена динамическая модель машины. Для этого найдены выражения кинетической энергии, диссипативной нелинейной функции, потенциальной энергии ротора с учетом физически нелинейной характеристики упругой опоры, моменты внешних сил и записаны уравнения движения в форме Лагранжа. Методом разложения в ряд Фурье решений уравнений вынужденных колебаний и методом гармонического баланса определены выражения амплитуды и фазы главной гармоники и исследованы влияния на резонансные колебания ротора неуравновешенности и величины нелинейной характеристики.

Ключевые слова: гироскопический ротор, дисбаланс массы, перекок диска, нелинейность упругой характеристики, резонансные колебания.

На рисунке 1 представлена геометрическая схема ротора. Вал с длиной L и жесткостью EI установлен вертикально с помощью нижней шарнирной и отстоящей от нее на расстояние l_0 верхней упругой опоры.

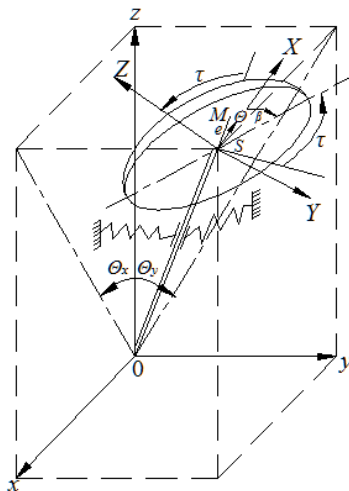


Рис. 1. Геометрия ротора

Коэффициент жесткости упругой опоры k_1 , коэффициент при нелинейном члене силы упругости k_2 . На свободном конце вала закреплен диск, имеющий массу m (вес G) полярным моментом инерции I_p и поперечным моментом инерции I_T , одинаковым для любого направления. Скорость вращения вала ω настолько большая, что ротор можно рассматривать как гироскоп, неподвижной точкой которого является нижняя опора вала. Так как вал является достаточно жестким, его положение и положение геометрического центра диска S определяются углами θ_x, θ_y и углом поворота $\varphi = \omega t$. Предполагаем также, что линейный эксцентриситет e лежит на оси SX и отстает от плоскости углового эксцентриситета τ на угол β . Коэффициент вязкого внешнего демпфирования μ_e внедрен для сглаживания амплитуды

колебаний. Ограничимся малыми отклонениями оси ротора, поэтому в вычислениях будем учитывать только члены линейные относительно малых величин $e, \tau, \theta_x, \theta_y$. Путем составления выражений кинетической энергии и потенциальной энергии системы с учетом мягкой нелинейной характеристики упругой опоры, диссипативной функции, моментов внешних сил построены уравнения движения ротора в форме Лагранжа.

Введя следующие безразмерные параметры

$$\varepsilon = e/L; \ell = \ell_0/L; \bar{t} = t(2EI/mL^3)^{1/2}; \Omega = \omega(mL^3/2EI)^{1/2}; \bar{I}_p = I_p/mL^2; \bar{I}_T = I_T/mL^2; K_1 = k_1(L^3/EI); K_2 = k_2(L^5/EI); P = G(L^2/EI); \mu = \mu_e(1/E \text{Im} L) \quad (1)$$

и выражая вынуждающего момента с одними гармоническими функциями используя обозначения выражений амплитуды

$$M = \sqrt{[(\Omega^2 + P)\varepsilon + H\tau\Omega^2 \cos \beta]^2 + H^2\tau^2\Omega^4 \sin^2 \beta} \quad (2)$$

и начальной фазы

$$\gamma = \text{arctg} \frac{H\tau\Omega^2 \sin \beta}{(\Omega^2 + P)\varepsilon + H\tau\Omega^2 \cos \beta} \quad (3)$$

можно придать уравнениям движения компактный безразмерный вид

$$(1 + \bar{I}_T)\theta_x'' + \bar{I}_p\Omega\theta_y' + \mu\theta_x' + (K_1\ell^2 - P)\theta_x + K_2\ell^3\theta_x^2 = M \cos(\Omega\bar{t} + \gamma), \quad (4)$$

$$(1 + \bar{I}_T)\theta_y'' - \bar{I}_p\Omega\theta_x' + \mu\theta_y' + (K_1\ell^2 - P)\theta_y + K_2\ell^3\theta_y^2 = M \sin(\Omega\bar{t} + \gamma), \quad (5)$$

где $H = I_p - I_T$ - условная толщина диска.

Вертикальный жесткий гироскопический ротор с мягкой нелинейной характеристикой упругой опоры исследуется на резонанс по основной частоте. В качестве упругой опоры используются материалы ярко выраженными диссипативными свойствами, резины, каучук и другие материалы в виде полимеров, применяемые в качестве демпферов возникающих колебаний.

Аппроксимация решений уравнений (4) и (5) в случае основного резонанса, с простой гармоникой с частотой колебаний, равной частоте возмущающего момента удовлетворяет

$$\theta_x = A_0 + A_1 \cos(\Omega\bar{t} - \alpha_1) \quad (6)$$

$$\theta_y = A_0 + A_1 \sin(\Omega\bar{t} - \alpha_1) \quad (7)$$

После применения метода гармонического баланса[1],[2] получаем амплитудно- и фазово-частотные зависимости

$$(K_1\ell^2 - P)A_0 + K_2\ell^3 A_0^2 + \frac{1}{2}(K_2\ell^3)A_1^2 = 0, \quad (8)$$

$$\left\{ (1-H)(\Omega^2 - \omega_*^2) \right\}^2 + \mu_1^2 \Omega^2 \left\{ A_1^2 = M^2, \quad (9) \right.$$

$$\text{tg} \alpha_1 = \frac{(1-H)(\Omega^2 - \omega_*^2) \text{tg} \gamma + \mu_1 \Omega}{-(1-H)(\Omega^2 - \omega_*^2) + \mu_1 \Omega \text{tg} \gamma} \quad (10)$$

Здесь

$$\omega_*(A_0) = \sqrt{\frac{K_1\ell^2 - P}{1-H} + \frac{2K_2\ell^3}{1-H} A_0} = \sqrt{\left(\frac{K_1\ell^2 - P}{1-H} \right)^2 - 2 \left(\frac{K_2\ell^3}{1-H} \right)^2 A_1^2} \quad (11)$$

- собственная частота гармонических колебаний бездемпфирной автономной системы.

Решение уравнений (8) - (10) производилось на компьютере численным методом в системе символьных вычислений «Maple11» для следующих параметров ротора: $H = +0,1(\bar{I}_p = 1,008; \bar{I}_T = 0,909)$, $H = -0,1(\bar{I}_p = 0,909; \bar{I}_T = 1,008)$,
 $K_1 = 2,25; K_2 = 2,25; \ell = 0,88; P = 0,02; \mu = 0,01; \varepsilon = 0,01; \tau = 0,02; \Omega = 0,8 \div 2$

На рисунках 2 - 5 приведены амплитудная и фазовая частотные характеристики ротора для случаев тонкого и толстого дисков. Из рисунков 2 и 4 прежде всего видно, что резонансные кривые вытянуты с конца влево из-за влияния нелинейности в системе. Чем больше величина нелинейности K_2 , тем силен этот эффект. Зависимости амплитуды A_1 от угла β между линиями дисбаланса массы и максимального перекоса диска как в случае линейной модели ротора [3].

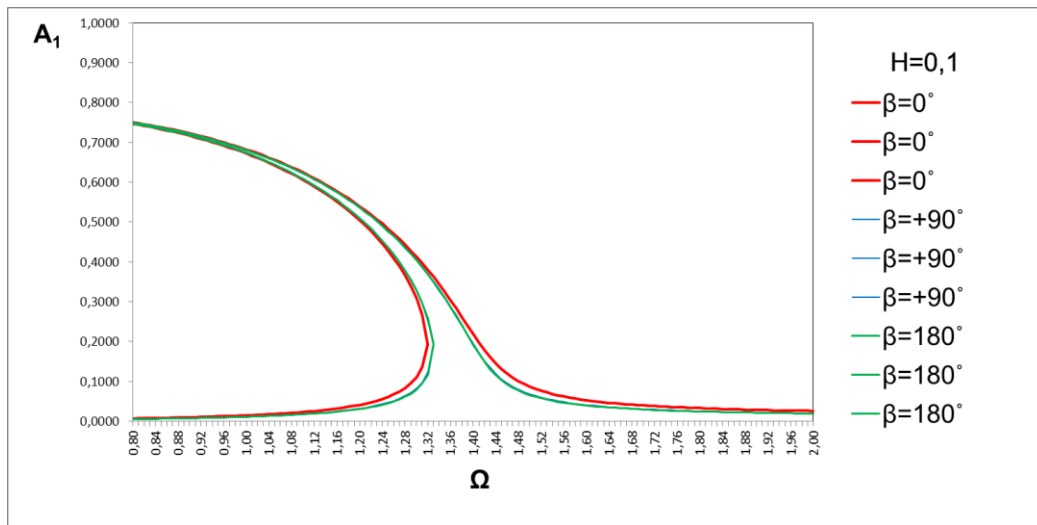


Рис. 2. Амплитудная частотная характеристика ротора. Случай тонкого диска

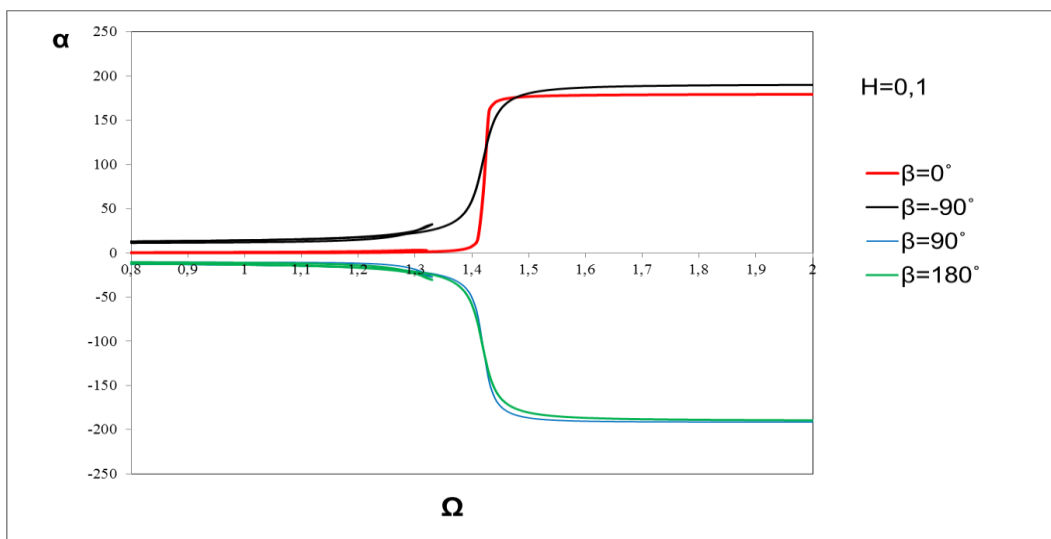


Рис. 3. Фазовая частотная характеристика ротора. Случай тонкого диска

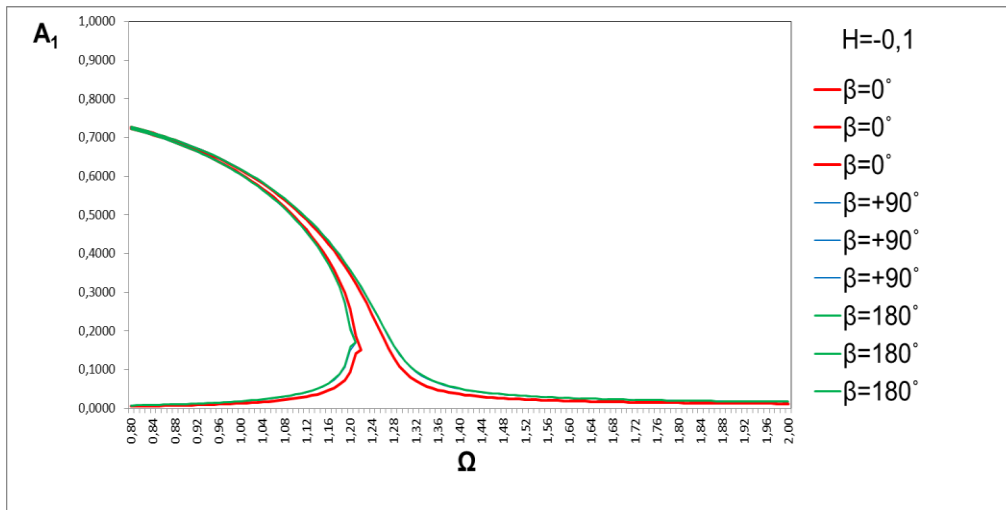


Рис. 4. Амплитудная частотная характеристика ротора. Случай толстого диска

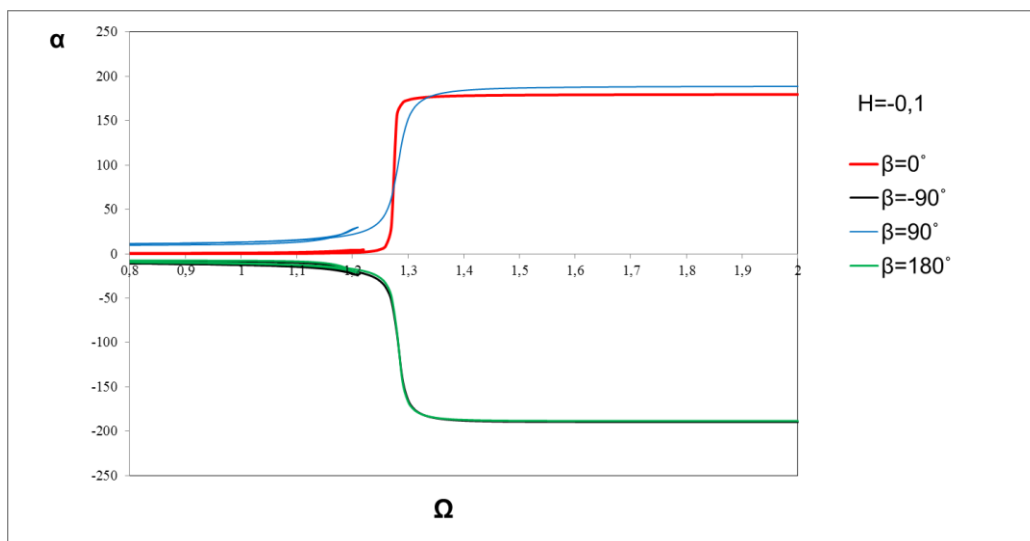


Рис. 5. Фазовая частотная характеристика ротора. Случай толстого диска

В частотах вращения близких к резонансной частоте наблюдаются признаки скачков амплитуды происходящих в обратном направлении [4]. Когда, кривые соответствующие двум значениям амплитуды A_1 основной гармоники ротора соединяются, соответствующие кривые фазово-частотных характеристик замыкаются, а кривые соответствующие оставшемуся третьему значению амплитуды при критической скорости поднимаются вверх или опускаются вниз, и в дальнейшем стремятся 180^0 либо -180^0 уровню (рис. 3 и 5). Влияние толщины диска увидим в расположениях резонансных амплитудных и фазовых кривых по оси вращения ротора и в наклонениях амплитудных кривых влево (рис.2 - 5), и вместе с тем при переходе с тонкого диска к толстому диску углы фазового сдвига изменяются на противоположные значения при условиях $\beta = \pm 90^0, 180^0$.

Литература

- [1] Хаяси Т. Нелинейные колебания в физических системах. – М.: Мир, 1968. - 428с.
[2] Szemplinska-Stupnicka W. Higher harmonic oscillations in heteronomous nonlinear systems with one degree of freedom //International Journal of Non-Linear Mechanics.-1968.-Vol.3,N 1.-P.17-30.
[3] Тулешов А.К., Исаков Ж., Калыбаева А.К. Динамика вертикального гироскопического ротора с перекосом диска и дисбалансом массы. // Вестник КазНПУ имени Абая. Серия физико – математических наук. – Алматы, 2010. - № 3 (31). - С. 184 – 194.
[4] Гробов В. А. Асимптотические методы расчета изгибных колебаний валов турбомашин. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 162с.

UDC 622.691

MODELLING AND DIAGNOSTICS OF MODES OF OPERATIONS OF AXIAL COMPRESSORS IN COMPOSITION GAS-TURBINE UNITS OF GAS COMPRESSOR UNITS OF THE COMPRESSOR STATIONS OF PIPELINE TRANSPORT OF GAS ON THE BASIS OF STATISTICAL INTERRELATION OF MEASURED PARAMETERS

Ivanov E.S.®

«Gazprom transgas Ufa» Co Ltd, JSC «Gazprom»

Russia

Abstract

The variant of improving the calculation of operating modes and online diagnostics axial compressors in the composition of the gas-turbine units of gas compressor units in the conditions of the compressor stations of the main gas pipeline with the usage of statistical mathematical models.

Keywords: exploitation, optimization, gas-turbine unit, axial compressor, centrifugal compressor, gas compressor unit, technical condition, mathematical model.

Аннотация

Рассмотрен вариант совершенствования расчета режимов работы и оперативной диагностики осевых компрессоров в составе газотурбинных установок газоперекачивающих агрегатов в условиях компрессорных станций магистрального газопровода с использованием статистических математических моделей.

Ключевые слова: эксплуатация, оптимизация, газотурбинная установка, осевой компрессор, центробежный компрессор, газоперекачивающий агрегат, техническое состояние, математическая модель.

Введение.

В настоящее время на предприятиях газовой промышленности обращают серьезное внимание на проблемы оптимального управления газотранспортной системой, а также вопросы диагностики технического состояния, достоверной оценки и прогноза режимов работы оборудования в условиях магистрального газопровода.

Постановка задачи.

Осевой компрессор ГТУ ГПА состоит из ряда последовательно размещенных ступеней. Каждая ступень включает один ряд рабочих лопаток, закрепленных на диске или барабане, и последующий ряд направляющих лопаток, закрепленных в корпусе и образующих спрямляющий аппарат [13].

Расчет компрессоров (с учетом некоторых упрощений) основан на использовании уравнений Эйлера [13, 14], которые позволяют вычислить действительные величины усилий или работы на лопатках, если использовать действительные (с учетом потерь) значения скоростей, а также получить теоретические величины усилий и работы, если использовать теоретические значения скоростей. Наряду с уравнением Эйлера, газодинамические процессы в компрессорах описаны с помощью дифференциальных уравнений Навье – Стокса. Более подробно фундаментальные основы кинематики и газовой динамики компрессоров изложены в книге Н.Кампасти [14], где автор подробно изложил теоретические и экспериментальные материалы по расчету и моделированию осевых и центробежных компрессоров.

По принципу работы ступень компрессора можно рассматривать как обращенную ступень газовой турбины. Кинематика потока и треугольники скоростей в компрессорной и турбинной ступенях ГТУ с соответствующей степенью реактивности во многом аналогичны [13].

Расчеты аэродинамики сложного трехмерного вязкого течения в проточной части современных ГТУ (в том числе КНД, КВД, ТВД, ТНД для трехвальных ГТУ) могут осуществляться с использованием дифференциальных уравнений Навье-Стокса, решения которых в современное время реализованы в программных комплексах (FlowVision, FlowER и др.). Указанные расчеты применяются при проектировании или модернизации проточной части и лопаточного аппарата в составе ГТУ. Например в работе [12] приведен пример расчета аэродинамики компрессора низкого давления (КНД) и компрессора высокого давления (КВД) газотурбинного двигателя ДР59Л (судовая трехвальная ГТУ) в составе ГПА-10 (ГПУ-10 «Волна») с применением программного продукта FlowER.

В общем случае, для осевого компрессора невозможно получить приближенное уравнение расхода, аналогичное формуле Флюгеля. Это объясняется тем, что расход воздуха через лопаточный аппарат определяется главным образом скоростью в узком сечении канала, который в компрессоре (в отличие от турбины ГТУ) соответствует входу в лопаточную решетку. Скорость же на входе в решетку существенно зависит от окружной скорости. Таким образом, в отличие от турбины, расход воздуха через компрессор сильно зависит от числа оборотов [13].

В условиях компрессорной станции магистрального газопровода работа компрессоров при частичных режимах оценивается с помощью характеристик. Газодинамические характеристики компрессоров графически отображают зависимость основных энергетических (напор $H_{пол}$, коэффициент полезного действия η_k , мощность N_k) или эксплуатационных (степень повышения

давления π_k , входное P_{01} или выходное давление P_{02}) показателей компрессора от его производительности (объемного Q или массового расхода G) и частоты вращения ротора $n_{ок}$. Часто на характеристиках вместо абсолютных или относительных значений расхода воздуха и числа оборотов ротора откладывают их приведенные значения, полученные с учетом основных уравнений теории подобия турбомашин [2, 13].

Для характеристики треугольников скоростей в ступени компрессора используется соотношение осевой C_a и окружной U скоростей, которое называется коэффициентом расхода Φ [13].

В теории компрессоров вместо абсолютной величины полезного изэнтропийного (политропного напора) используется его относительное значение, называемого коэффициентом напора Ψ , который представляет отношение полезного напора $H_{пол}$ к условному $U^2/2g$.

Величины Φ и Ψ являются важнейшими характеристиками ступени компрессора, определяющими КПД и напор [13] и позволяют представить характеристики компрессоров (или их ступеней) в безразмерном виде, пример которых приведен в источниках [13, 14].

Таким образом, в общем случае, газодинамические характеристики компрессоров можно представлять в безразмерном, размерном и приведенном виде.

В источниках [5, 15, 16, 17] приводятся алгоритмы определения основных фактических термогазодинамических параметров двигателя и его основных узлов, в том числе в условиях ремонтного предприятия, там же перечислены необходимые инструментальные измерения ряда параметров режимов работы ГТУ.

Следует отметить, что одним из основных газодинамических параметров режимов работы ГТУ ГПА является расход воздуха через проточную часть осевого компрессора ГТУ, через который можно определить параметры термогазодинамической эффективности ГТУ в целом и ее отдельных узлов.

В источнике [15] приводятся следующие модели определения фактического расхода воздуха на входе в ГТУ:

– модель 1 – использует алгоритм расчета воздуха через замеренное полное давление и свойства воздуха по зависимости:

$$G_B = \rho_B \cdot F_0 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot (P^* - P_{CT})}{\rho_B}} \quad (1)$$

где ρ_B – плотность воздуха на входе в ГТУ;

P^* , P_{CT} – полное и статическое давление воздуха на входе в ГТУ;

F_0 – площадь поперечного сечения входного тракта в месте измерения давлений воздуха.

– модель 2 – использует газодинамические функции и параметры торможения потока воздуха на входе в ГТУ:

$$G_B = 241,6 \cdot F_0 \cdot \sqrt{1 - \frac{k+1}{k-1} \cdot \left(\frac{P_{CT}}{P^*}\right)^{\frac{k-1}{k}}} \cdot \left(1 - \frac{k-1}{k+1} \cdot \left(1 - \frac{k+1}{k-1} \cdot \left(\frac{P_{CT}}{P^*}\right)^{\frac{k-1}{k}}\right)\right)^{\frac{1}{k-1}} \cdot \left(\frac{k+1}{2}\right)^{\frac{1}{k-1}} \quad (2)$$

– модель 3 – использует тепловой баланс и баланс мощностей в ГТУ, при этом решается система уравнений с двумя неизвестными G_B и T_3 (температура за камерой сгорания):

$$\begin{cases} G_B \cdot C_{P_B} \cdot (T_K - T_H) = ((G_B + G_T) \cdot C_{P_T} \cdot (T_3 - T_{CT}) - N_{CT}) \eta_M \\ T_3 = T_K + \frac{Q_p \cdot G_T \cdot \eta_{KC}}{G_B \cdot C_{P_B}} \end{cases} \quad (3)$$

Указанные модели предполагают кроме штатных измерений наличие дополнительных специальных измерений, которые отсутствуют в условиях компрессорной станции магистрального газопровода.

Например, модели 1 и 2 (уравнения (1), (2)) предполагают использование измерения полного давления воздуха (статическую и динамическую составляющую) во входном тракте ГТУ, что требует монтажа дополнительного оборудования (например трубки Пито-Прандтля [15] и т.д.).

Модель 3 (уравнение (3)) предполагает измерение температуры воздуха за осевым компрессором T_K или, как частный случай для трехвалвных ГТУ, температуру воздуха за КВД

$T_{КВД}$, по которым не всегда имеются штатные системы измерений в условиях компрессорной станции магистрального газопровода. Кроме этого, для трехвалвных ГТУ решение системы уравнений (6) усложняется наличием двух турбин в составе ГТУ, высокого и низкого давления ТВД и ТНД, а также двухкаскадного осевого компрессора, состоящего из компрессоров высокого и низкого давлений КВД и КНД. При этом, в систему уравнений (3) входят такие параметры эффективности, как механический КПД ГТУ η_M и тепловой КПД камеры сгорания ГТУ η_{KC} , которые сами являются функциями технического состояния и для определения требуют специальных дополнительных измерений и исследований (например по параметрам и составу продуктов сгорания [2]).

Следует отметить, что на параметр T_K дополнительное термическое воздействие оказывается со стороны камеры сгорания ГТУ, что приводит к некоторой погрешности при определении КПД осевых компрессоров и других термогазодинамических параметров.

Мощность $N_{СТ}$ в условиях компрессорной станции магистрального газопровода в современное время качественно оценивается с применением бесконтактных измерителей крутящего момента (БИКМ) [7] или расчетным способом по методике [5].

Кроме того, может быть предложен вариант определения расхода воздуха через ГТУ с использованием ультразвуковых расходомеров, а также параметрические испытания осевых компрессоров ГТУ по аналогии с центробежными компрессорами магистрального транспорта газа подобно методике [5].

Таким образом, для экспресс-анализа технического состояния и оценки режимов работы проточной части ГТУ штатными средствами в условиях компрессорной станции магистрального газопровода существует дефицит измеряемых параметров, такие как расход воздуха на входе в проточную часть G_B и в некоторых случаях, температура воздуха за осевым компрессором $T_K (T_{КВД})$ или температура продуктов сгорания за СТ $T_{СТ}$.

С учетом изложенного, автором предлагается вариант применения математической модели осевых компрессоров ГТУ на основе статистической взаимосвязи измеряемых параметров, исключающая применение недостающих данных.

Идентификация и построение статистических математических моделей осевых компрессоров в составе ГТУ ГПА в условиях компрессорной станции магистрального газопровода.

Для идентификации и построения математических моделей могут использоваться статистические данные из формуляров ГТУ или фактические замеры штатных систем измерения в составе системы автоматического управления и регулирования (САУиР) ГПА: температура окружающего воздуха ($t_{возд}$), °С, температура воздуха на входе ГТУ ($t_{воздГТУ}$), °С; обороты ротора высокого давления (далее – РВД) ГТУ ($n_{РВД}$), который состоит из компрессора высокого давления (далее – КВД) и турбины высокого давления (далее – ТВД) на одном валу, об/мин; давление атмосферного воздуха (P_a), мм.рт.ст.; давление воздуха за КВД ГТУ (P_{02}), кгс/см².

Как было отмечено ранее, в составе штатного оборудования отсутствуют система измерения расхода рабочего воздуха на входе в ГТУ. В большинстве случаев (в том числе для современных ГПА с авиационным приводом), отсутствует измерение температуры воздуха после КВД. Использование характеристики, приведенной на рисунке 1, исключает необходимость определения расхода воздуха через проточную часть осевого компрессора ГТУ для диагностирования режимов работы.

Для построения статистической математической модели двухкаскадного компрессора ГТУ на примере трехвалных газотурбинных установок в составе ГПУ-10 «Волна», ГПУ-10-01 «Волна», ГПА-16Р «Уфа», ГПА-16Р-01 «Уфа», ГПА-16Р АЛ «Урал» использовался подход, описанный в источнике [1].

Согласно [1] моделирование сложных функций режимов работы трехвалных ГТУ возможно производить на основе модифицированных степенных функций Кобба-Дугласа, которая представляет собой степенную функцию вида:

$$f(x, y, z) = A_K x^{\alpha_K} y^{\beta_K} z^{\gamma_K} \quad (4)$$

где $A_K, \alpha_K, \beta_K, \gamma_K$ – коэффициенты аппроксимации;

z, x, y – независимые переменные;

$f(x, y, z)$ – зависимая переменная многомерной функции.

С учетом (4) сложную характеристику осевого компрессора ГТУ можно представить в виде регрессионной статистической модели:

$$P_{02} = A_K (t_{воздГТУ} + 273,15)^{\alpha_K} n_{КВД}^{\beta_K} P_a^{\gamma_K} \quad (5)$$

Коэффициенты аппроксимации; $A_K, \alpha_K, \beta_K, \gamma_K$, индивидуальные для каждого типа ГТУ (в том числе ГТУ одного типа в зависимости от технического состояния проточной части осевых компрессоров), могут определяться любым известным методом.

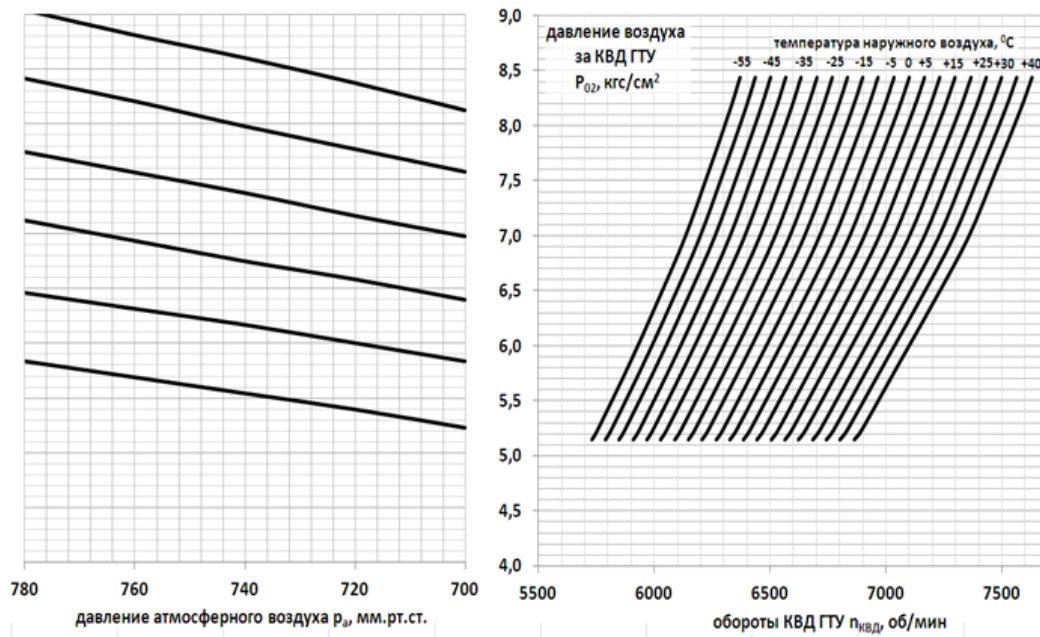


Рис 1. Характеристика двухкаскадного осевого компрессора в составе ГТУ ДР59Л на примере ГТУ-10 «Волна» [8]

В рамках проведенного исследования применялся дифференциальный МНК, при этом (с учетом дополнительных преобразований) необходимо получение функции минимизации вида:

$$F = \sum_{i=1}^N (\varphi_i(P_{02i}, t_{\text{воздГТУ}_i}, n_{\text{квд}_i}, P_{a_i}))^2 = \sum_{i=1}^N (\ln P_{02i} - (\ln A_K + \alpha_K \ln(t_{\text{воздГТУ}_i} + 273,15) + \beta_K \ln n_{\text{квд}_i} + \gamma_K \ln P_{a_i}))^2 \quad (6)$$

Для возможности применения МНК и упрощения процесса дифференцирования функция (3) приводится к линейному виду путем процедуры замены переменных:

$$\ln A_K = a, \quad (7)$$

$$\ln(t_{\text{воздГТУ}_i} + 273,15) = t_i, \quad (8)$$

$$\ln n_{\text{квд}_i} = n_i, \quad (9)$$

$$\ln P_{a_i} = p_i, \quad (10)$$

$$\ln P_{02_i} = z_i \quad (11)$$

Процедура минимизации заключается в нахождении решения системы уравнений:

$$\begin{cases} \frac{\partial F}{\partial a} = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \alpha_K} = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \beta_K} = 0 \\ \frac{\partial F}{\partial \gamma_K} = 0 \end{cases} \quad (12)$$

С учетом (7), (8), (9), (10), (11) и математических преобразований система (12) принимает вид:

$$\begin{cases} -\sum_{i=1}^N z_i + Na + \alpha_K \sum_{i=1}^N t_i + \beta_K \sum_{i=1}^N n_i + \gamma_K \sum_{i=1}^N p_i = 0 \\ -\sum_{i=1}^N z_i t_i + a \sum_{i=1}^N t_i + \alpha_K \sum_{i=1}^N t_i^2 + \beta_K \sum_{i=1}^N t_i n_i + \gamma_K \sum_{i=1}^N t_i p_i = 0 \\ -\sum_{i=1}^N z_i n_i + a \sum_{i=1}^N n_i + \alpha_K \sum_{i=1}^N t_i n_i + \beta_K \sum_{i=1}^N n_i^2 + \gamma_K \sum_{i=1}^N n_i p_i = 0 \\ -\sum_{i=1}^N z_i p_i + a \sum_{i=1}^N p_i + \alpha_K \sum_{i=1}^N t_i p_i + \beta_K \sum_{i=1}^N n_i p_i + \gamma_K \sum_{i=1}^N p_i^2 = 0 \end{cases} \quad (13)$$

Система (13) решается любым известным методом (Гаусса, Краута, подстановки и т.д).

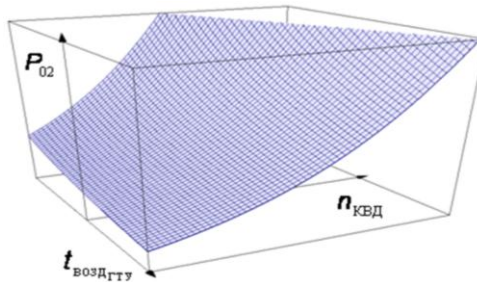


Рис 2. Трехмерная модель двухкаскадного осевого компрессора в составе ГТУ ДР59Л на примере ГПУ-10 «Волна» при стандартном атмосферном давлении

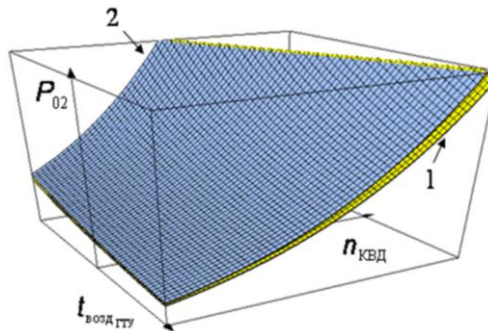


Рис 3. Трехмерная область режимов работы двухкаскадного осевого компрессора в составе ГТУ ДР59Л на примере ГПУ-10 «Волна» во всем диапазоне атмосферных давлений

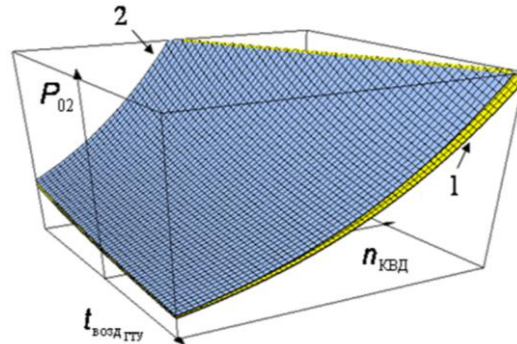


Рис 3. Трехмерная область режимов работы двухкаскадного осевого компрессора в составе ГТУ ДР59Л на примере ГТУ-10 «Волна» во всем диапазоне атмосферных давлений

Частный вид функции (5) при стандартном атмосферном давлении представлен на рисунке 2.

С геометрической точки зрения, уравнение (5) описывает характеристику компрессора как область пространства (рисунок 3), ограниченную плоскостями 1 и 2, соответствующими минимальному и максимальному атмосферным давлениям.

Коэффициент детерминации полученной функции (5) по шкале Чеддока составляют $R^2=0,99$ (весьма высокая качественная характеристика силы корреляционной связи). Таким образом, относительная погрешность функции (5) составляет 1,0 – 1,5% (рисунок 4).

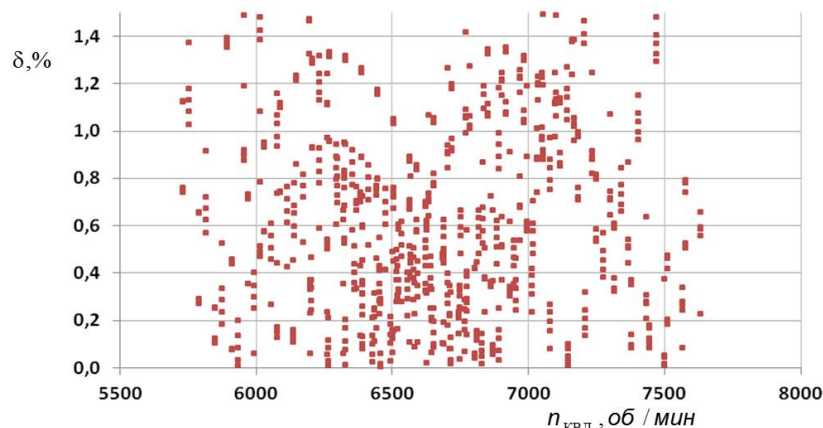


Рис. 4. Относительная погрешность математической модели

С учетом изложенного предлагается следующая последовательность оперативной оценки технического состояния проточной части ГТУ:

1. С использованием формулярных характеристик (рисунок 1) определяется базовые (эталонные) значения коэффициентов аппроксимации $A_K, \alpha_K, \beta_K, \gamma_K$ функции (5), соответствующие «начальным» заводским условиям;

2. При отсутствии формулярных характеристик, коэффициенты $A_K, \alpha_K, \beta_K, \gamma_K$ определяются по фактическим измерениям технологических параметров с использованием САУиР ГПА в начальный период эксплуатации (первые 200 часов наработки);

3. Далее, непрерывно или с заданной периодичностью в процессе эксплуатации ГПА производится сравнение эталонного значения давления воздуха за осевым компрессором ГТУ P_{02} ,

вычисленного с использованием функции (5) по измеренным параметрам $t_{\text{возд}}$, P_a , $p_{\text{ред}}$ с применением базовых значений коэффициентов A_k , α_k , β_k , γ_k с фактическим измеренным значением давления воздуха за осевым компрессором ГТУ $P_{02\phi}$:

4. Для каждого измерения определяется значение диагностического коэффициента:

$$\pi = \frac{P_{02\phi}}{P_{02}} \quad (14)$$

5. Проверяется выполнение условия:

$$\pi \geq 0,95 \quad (15)$$

6. В случае невыполнения условия (14) принимается решение о необходимости очистки проточной части ГТУ или дальнейшей его эксплуатации до ближайшего времени технического обслуживания согласно регламента (инструкции) по эксплуатации.

Вместо отношения давлений в уравнении (14) можно использовать отношение фактической степени повышения давления в компрессоре к эталонной.

Указанный алгоритм по возможности рекомендуется автоматизировать с использованием штатной САУИР ГПА в режиме трендового анализа с одновременным контролем времени наработки и коэффициента технического состояния ГТУ по мощности.

Вывод

В результате исследований рассмотрен вариант построения статистической функции, описывающей режимы работы осевого компрессора ГТУ ГПА. Разработанный подход к процессам эксплуатации ГТУ ГПУ может применяться для остальных типов ГТУ в составе ГПА и соответствует «Перечню научно-технических проблем ОАО «Газпром».

Полученные функции могут применяться для: расчета, оптимизации, управления и контроля режимов работы ГТУ ГПА; мониторинга и оценки технического состояния ГТУ ГПА; составления алгоритмов систем автоматического управления и регулирования ГПА; систем поддержки принятия решений в производственно-диспетчерском управлении газотранспортными системами.

Литература

- [1] Иванов Э.С., Гольянов А.И. Совершенствование процессов эксплуатации газоперекачивающих агрегатов. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», 2012, № 1. URL http://www.ogbus.ru/authors/IvanovES/IvanovES_1.pdf.
- [2] Я.И. Шнез. Газовые турбины. М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы «МАШГИЗ», 1960, 557 с.
- [3] Гольянов А.И., Султанов Н.Ф. Расчёт режимов работы компрессорной станции // Методические указания для курсового и дипломного проектирования. Уфа: УНИ, 1987. 26 с.
- [4] В.Е. Беляев, С.О. Беляева, В.А. Коваль, Е.А. Ковалева. Модернизация газотурбинного двигателя ДР59Л для газоперекачивающего агрегата ГПА-10. Современные технологии в турбостроении. С 63 – 66.
- [5] Щуровский В.А. и др. ПР 51-31323949-43-99 // Методические указания по проведению теплотехнических и газодинамических расчетов при испытаниях газотурбинных газоперекачивающих агрегатов. М.: ВНИИгаз, 1999. 29 с.
- [6] Волков М.М. и др. Справочник работника газовой промышленности. М.: Недра, 1989. 286 с.
- [7] Измеритель крутящего момента бесконтактный БИКМ М-106М для агрегата ГПА-16Р «Уфа». Руководство по эксплуатации. КМБВ.421218.000 РЭ. ООО ФПК «Космос-нефть-газ». 2011. 21 с.
- [8] Двигатель ДР59Л. Формуляр. Р59108100 ФО. Криворожский турбинный завод «Восход». г. Кривой Рог. 169 с.
- [9] Двигатель АЛ-31СТН. Руководство по эксплуатации. 60.РЭ 1 ред.2. Книга 1. Уфа: ОАО «УМПО». с. 22-30.
- [10] СТО Газпром 2-3.5-051-2006. Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов. М.: ВНИИгаз, 2006. 187 с.
- [11] СТО Газпром 2-1.20-122-2007. Методика проведения энергоаудита компрессорной станции, компрессорных цехов с газотурбинными и электроприводными ГПА. М.: ВНИИгаз, 2007. 115 с.
- [12] СТО Газпром 2-2.3-250-2008. Методика по определению выходных показателей ГТУ агрегата ГПА-Ц-8, ГПУ-10, ГПУ-16. М.: Оргэнергогаз, 2008. 24 с.
- [13] И.В. Котляр. Судовые газотурбинные установки. Л., «Судоостроение», 1967. 280 с.
- [14] Н. Кампасти. Аэродинамика компрессоров/перевод с англ. под. ред. Ф.Ш. Гельмедова, Н.М. Савина. – М.: «Мир», 2000, 688 с.
- [15] С.М. Виноградов, И.В. Гаранин, В.Г. Кульчихин, М.К. Леонтьев, О.Ю. Потапова, В.М. Шабаев. Стендовые испытания приводов ГПА в условиях ремонтного предприятия, 2006, 165 с.

- [16] Бикчетаев Р.Н., Ванчин А.Г. Оценка технического состояния двигателей газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом в условиях эксплуатации на основе учета отклонений режимов работы от эталонных (индивидуальных заводских стендовых испытаний). – М. ООО "ИРЦ Газпром", XX тематический семинар "Диагностика оборудования и трубопроводов КС" 2001. с. 34-43.
- [17] Р.Н. Бикчетаев Р.Н., Ванчин А.Г. Диагностика технического состояния газотурбинных приводов ГПА. – Газотурбинные технологии, ноябрь-декабрь 2003.
- [18] А.И. Гольянов. Основные модели и характеристики ГПА, применяемые для транспорта газа. Типы и модели приводных ГТУ. Центробежные нагнетатели природного газа. Приведенные газодинамические характеристики ЦБН (подраздел 2.5). Математические модели элементов ГПА. Расчет режимов ГПА, КЦ, КС (подраздел 2.6). – Уфа: ИДПО ФГОУ ВПО УГНТУ, 2007, 49 с.
- [19] Шерстюк А.Н. Компрессоры. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1959. 191 с.

THE PECULIARITIES OF MONITORING OF THE CLOSED SWIMMING POOLS AND WATERPARKS

Karataev O.R.¹, Sinkevich A.V.², Novikov V.F.³©

¹ Kazan National Research Technological University (KNRTU)

^{2,3} Kazan State Power Engineering University (KSPEU)

Russia

Abstract

The research is discussing the problem of ecological safety of swimming pools and offering the ways of its decision. To solve a problem of ecological safety provision of swimming pools system of complex management of the water-conditioning technology, based on the analysis of polluting substances of water and air mediums of a swimming pool is offered.

Keywords: environmental problems, water-conditioning, interchange of air, ecological safety, the hygienic specifications, automated system, sampling and sample & apos;s preparation.

1. Introduction.

Ecological safety of a swimming pool water environment depends on microbic and viral pollution and concentration of toxic contaminants, being in the water.

To decontaminate the water in a swimming pool they use mostly a method of chlorine treatment, as a result of which during the process of water treatment gaseous chlorine evolves, which has a high oxidizing ability and undergoes a reaction with organic substances, being present in the water as macroimpurities. As a result of these reactions, low-boiling chlor-organic compounds are formed in the water, which have a negative impact on a human organism [1]. In this regard it was found out the influence of training activities in the swimming-pools, the water of which was contaminated by easily volatile chlor-organic compounds, on uprise of various professional diseases swimmers may have. In this case easily volatile chlor-organic compounds can migrate into an air environment from the water of the swimming pools under the influence of different environmental factors, what increases a degree of negative influence on human organism. Besides, anthropogenic contaminations due to the operation of industrial enterprises and automobile transport enter the air environment of the swimming pools via the ventilation system of a building, as well as due to infiltration through door and window apertures, what redoubles a negative ecological situation in general [2-3].

To provide ecological safety of the water in the swimming pools it is necessary to develop a system of local ecological monitoring, which is based on definition of the concentration of polluting substances by instrumental methods. For some time past in order to solve these problems while defining the polluting of the water environment the instrumental methods of analysis are used most often, including gas chromatography [4-5]. Identification of chlor-organic compounds in the water environment is fulfilled with the use of kinetic gas-chromatographic method in the form of various derivatives [6], as well as by means of preliminary two-stage chemical modification [7-8]. A static vapour-phase gas-chromatographic analysis [9-10] is often used for sanitary-chemical control of drinking-water. Having said so, the methods of preliminary enrichment of the samples, based on a liquid жидкостной, solid-phase and gas extraction, as well as static and dynamic headspace analysis is used as a rule to increase sensibility and remove constraints, arising while direct dosing of the test sample into the chromatographic column.

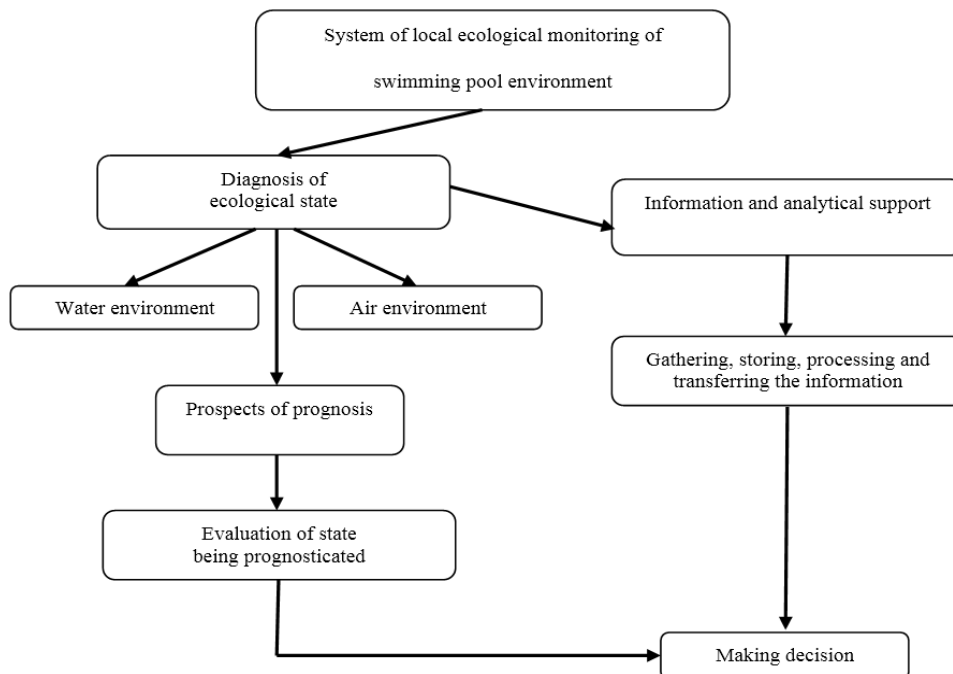
When making analytic monitoring of the ecological state of the environment, transfer from concentration control of the individual compounds to definition and evaluation of the group of various substances is necessary [11]. That's why the development of analytical research methods on the base of using modern physicochemical methods should be directed towards extension of a list of chemical substances, identified in the natural environment. In this regard for some time past possibilities of the gas chromatography have considerably extended as a result of using high-efficiency capillary and poly-capillary chromatographic columns, as well as detectors, having high separation selectivity to some certain classes of compounds. Among the detectors, having the highest selectivity to organohalogen compounds, an electron capture detector is widely used. The analysis procedures existing nowadays do not always provide authentic control of concentrating of harmful substances.

2. Formulation of the problem.

In this concern a development of the system of water and air environment ecological monitoring with use of gas-chromatographic methods is a rather crucial task, because its results are aimed to optimize technology of swimming pool water-preparation, what allows ensuring life activities environmentally safe for people and reducing a risk that they may get some professional diseases.

3. Results.

The system of local ecological monitoring of the swimming pool environment can be presented as a scheme, shown on the pic. 1.



Pic. 1 System of local ecological monitoring of swimming pool environment

As seen from this scheme, the main functional element of this system is a diagnosis of ecological state of the natural environment, which is based on gas-chromatography methods of determining the concentration of polluting substances with use of high-efficiency chromatography columns and selective detectors, having high sensibility. The results of this diagnosis allow conducting a prospective prognosis of the ecological risks, connected with swimming pool operation and expert evaluation of the prognosticated state. Besides, on the base of the diagnosis results it gets possible to control and regulate quality of the water and air environment of swimming pools, simulate different ecological situations, process the obtained experimental results, as well as make technical and technological decisions, directed towards environmental enhancement and provision of ecological safe of people.

Some artificial mixtures of low-boiling chlor-organic compounds, which are present in the water of swimming pools as top-priority pollutants were prepared for development of chromatographical analysis. An experimental part of the work was done on a chromatograph Christalluxe-4000 M with electron-capture detector and packed chromatographic columns 3m long, inside diameter 3mm, filled with different sorbents. As a sorbent a standard liquid stationary phase SE-54 widely applied in a gas chromatography was used [13].

In the table 1 physical-chemical and chromatographic properties of easily-volatile chlor-organic compounds are shown. As you can see in the table all the compounds under study are in the interval of the boiling temperature from 35 to 145°C. Relative retention volume, shown in the table, indicates the higher component separation selectivity, and these components have approximate boiling temperatures for phosphine oxide tri (β - cyan ethyl) (table 1, substance II) in comparison with the well-known analogues SE-54 (table 1, substance I).

Table 1

**Physicochemical and chromatographic properties of phosphine oxide tri (β - cyan ethyl)
of chlor-organic compounds I-sorbent SE-54, II- sorbent**

No. of item	Name	Formula	T _{boil} , °C	MCL, mg/l	Class of hazard	Y _{relat}	
						(I) [13]	(II) [14]
1.	1,1-dichloethylene	CCl ₂ =CH ₂	97,00	0,03	1	0,56	0,42
2.	Dichloromethane	H ₂ CCl ₂	40,00	-	-	0,70	0,58
3.	Chloroform	CHCl ₃	61,20	0,20	2	1,00	1,00
4.	Carbon hypochlorite	CCl ₄	76,60	0,002	2	1,37	1,43
5.	1,2- Dichloroethane	CH ₂ ClCH ₂ Cl	83,50	0,003	2	1,53	1,74
6.	Trichloethylene	CCl ₂ =CHCl	86,90	0,007	2	1,66	1,82
7.	Dibromochlormethane	CHBr ₂ Cl	120,00	0,10	2	2,44	2,25
8.	Tetrachlorethylene	CCl ₂ =CCl ₂	121,20	0,07	2	2,30	2,43
9.	Tribromomethane	CHBr ₃	145,50	0,10	2	2,98	2,84

4. Conclusions.

According to the results of the work, the offered sorbent of the prepared oxide three (β -cyanethyl) phosphine of a structural formula O=P(CH₂ CH₂ CN)₃ has a higher separation selectivity of low-boiling chlor-organic compounds and it can be recommended as an elective sorbent to control the content of harmful chlor-organic impurity in the water of swimming pools.

References

- [1] Avaliani S.L. Evaluation of real danger of chemical substances based on the analysis of concentration dependence (dose) – status of organism./ Avaliani S.L., Irodova E.V., Pechennikova E.V., Shimanova T.E.// Hygiene and sanitation – 1997. – No.2. – Pages 58-60.
- [2] Perikova E.S. Problem of water sterilization of indoor swimming pools./ Perikova E.S., Karataev O.R., Taneeva A.V., Novikov V.F.// Scientific-theoretic journal «Theory and practice of physical education» - 2008. – No.2. – Pages 87-90.
- [3] Karataev O.R. Migration of chloroform in the air environment of indoor swimming pools. / Karataev O.R., Perikova E.S., Taneeva A.V., Novikov V.F.// Scientific-theoretic journal «Theory and practice of physical education» - 2008. – No.12. – Pages 80-83.
- [4] Karataev O.R., Taneeva A.V., Kartashova A.A., Novikov V.F. Bases of gas chromatographic analysis. Under the editorship of prof. Novikov V.F. – Kazan: Kazan state power engineering university, 2007. – 244 page.

- [5] Karataev O.R., Taneeva A.V., Kartashova A.A., Novikov V.F. Instrumental methods of analysis. Concentrating of admixtures and chromatography. Under the editorship of prof. Novikov V.F. Part I – Kazan: Kazan state power engineering university, 2009. – 300 page.
- [6] Korenman Ya.I. Identification and definition of chlorophenol in drinking water by kitenic gas chromatographic method./ Korenman Ya.I., Gruzdev I.V., Kondratenok B.M.// Journal of analytical chemistry – 2006. – T.56. – No.6 – Pages 574-578.
- [7] Korenman Ya.I. Gas chromatographic definition of chlorophenol in drinking water with preliminary two-stage chemical modification./ Korenman Ya.I., Gruzdev I.V., Kondratenok B.M.// Chemistry and technology of water – 2000. – T.22. – No.3 – Pages 290-296.
- [8] Kozubova L.I., Morozov S.V. Organic contamination of drinking water. Analytical review. – Novosibirsk. – Issue 26. – 289 page.
- [9] Vitenberg A. G. Methods of equilibrium concentration for the gas chromatographic determination of trace volatiles.// Journal of Chromatography. - v.556. - Issues 1-2, 6 September 1991, Pages 1-24.
- [10] Vitenberg A. G., Ioffe B.V. Gas extraction in chromatographic analysis. Headspace analysis and related methods. - Leningrad. - Chemistry. – year of 1982 – 280 page.
- [11] Malysheva A.G. Problems of chemical-analytical provision social-hygienic monitoring./ Malysheva A.G. // Hygiene and sanitation – 2004. – No.5. – Pages 31-34.
- [12] Definition of contaminant concentration in atmosphere air. Collected volume of methodological instructive regulations. MUK 4.1.591-96-4.1645-96; 4.1.662-97, 4.1.666-97. Original issue. -M.: Ministry of Health of the Russian Federation, 1997. – 86 page.
- [13] Bandman A.N., Voytenko G.A., Volkova N.V., U Dikun P.P. and others. Harmful chemical substances. Halogenated hydrocarbons. Reference edition under the editorship of Voytenko G.A., N.V. Volkova, others – Leningrad.: Chemistry. – 1990 – 732 page.
- [14] Novikov V.F. organic derivatives of phosphor and arsenic as stationary phases for gas chromatography/ Novikov V.F.// Journal of organic chemistry – 1993. – T.67 – No.4 – Pages 848-853.

RESEARCH OF MULTIPASS PROCESSES OF COLD PLASTIC DEFORMATION ON THE BASIS OF MATHEMATICAL MODELLING BY THE METHOD OF MARKOV CHAINS

Konstantinov D.V.¹, Korchunov A.G.²©

^{1,2} Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov

Russia

Abstract

The analysis of opportunity and prospects of use of mathematical apparatus of Markov chains in multipass processes of processing of metals by pressure for the prolonged forecast of results of technological process is carried out. Theoretical opportunity of this method development within MWP theory for receiving wide range of the techniques predicting operational properties of final product is visually shown. The possible contribution to the analytical solution of optimizing tasks in engineering design of technological processes of MWP is estimated.

Keywords: processing of metals by pressure, Markov chains, forecasting of final properties, technological heredity.

Аннотация

Проведен анализ возможности и перспективности использования математического аппарата марковских цепей в многопроходных процессах обработки металлов давлением для

продолженного прогноза результатов технологического процесса. Наглядно продемонстрирована теоретическая возможность развития данного метода в рамках теории ОМД для получения широкого спектра методик, прогнозирующих эксплуатационные свойства конечного изделия. Оценен возможный вклад в аналитическое решение оптимизационных задач в инженерном проектировании технологических процессов ОМД.

Ключевые слова: обработка металлов давлением, марковские цепи, прогнозирование конечных свойств, технологическая наследственность.

Долговечность и эксплуатационные характеристики металлических изделий, которые предназначены для использования, например, в качестве деталей машин, напрямую зависят от их физико-механических свойств, полученных при предшествующей обработке давлением. Подавляющее большинство процессов производства металлических изделий являются многопроходными операциями (Например, волочение, сортовая прокатка и т.д.), при реализации которых общий конечный результат, словно мозаика, складывается из отдельных промежуточных проходов.

Сам собой появляется вопрос более детального рассмотрения взаимосвязи конечного результата всего процесса в целом и отдельно взятого «межпроходного» состояния. Ведь те или иные производственные факторы вкладывают свою «лепту» в формирование свойств заготовки после прохождения каждого калибра, волоки или другого промежуточного прохода. Спектр же данных факторов довольно велик: от технических показателей заготовки до технологических параметров процесса и оборудования.

Если же представить многопроходный процесс ОМД в более «укрупненном» виде, то у любого технолога возникнет вопрос «Как предыдущий проход влияет на ход операции при осуществлении прохода, следующего за ним?». То есть появляется вполне резонный вопрос о том, как, например, состояние в волоке на N-ом проходе влияет на состояние процесса в волоке на этапе N+1.

Однако подавляющее большинство ныне действующих методик иногда могут предоставить исключительно аналитическую модель происходящих взаимосвязей, тем самым не давая им количественной оценки или приводя ее с солидным числом различного рода допущений.

Данные затруднения приводят к тому, что в ряде случаев современные теории иногда не в силах в полной мере описать природу ряда явлений, имеющих место в производственной практике. Наглядно это демонстрируется на примере волочения заготовок крупного сечения.

Таким образом, актуальной задачей на данный момент является прогнозирование качества изготавливаемых изделий с точки зрения именно количественной оценки межпроходной наследственности.

Использование термина «наследственность» непременно обязывает к обозначению носителя наследственной информации, совокупность которой передавалась бы от «проходо-родителя» к «проходу-потомку». В первом приближении в качестве данного гена предполагается использовать напряженно-деформированное состояние, создаваемое в заготовке при обработке давлением. Данный выбор был сделан, во многом благодаря тому, что позволяет в большей мере оценить совокупное влияние подавляющего числа технологических и производственных факторов.

Характеристика процесса технологической наследственности посредством описания НДС в заготовке, например при волочении, может стать критерием, учитывающим такие параметры как:

1. Геометрия волоки (в частности, степень обжатия, длина калибрующей зоны, угол раскрытия волоки, длина контакта),
2. Особенности поверхности заготовки и условия контактного трения (шероховатость, технологическая роль смазки и подсмазочного покрытия),
3. Температурно-скоростные условия деформации,
4. Неметаллические включения,
5. Структурные характеристики материала.

Сразу бросается в глаза тот факт, что многие выделенные выше факторы при реализации и формализованной оценке в условиях реального производства имеют вероятностный, а многие даже и стохастический характер. Тем не менее, все они в той или иной степени оказывают влияние на передаваемый из прохода в проход «ген».

Отсюда следует предположение, что в данном случае мы имеем дело не со строго детерминированной системой. То есть к процессу ОМД следует подходить с точки зрения феноменологической вероятностной модели [1,3]. Вероятностная феноменологическая модель дает информацию, отличающуюся от той, которую дает классическая механика при заданных

начальных условиях. Например, в классической механике рассчитывается эволюция состояния какой-либо системы при заданных параметрах: ее схеме, связях, усилиях и начальных условиях. Задаваемая информация детерминированная, и последовательные состояния также определяются детерминировано. Параметры этой модели известны заранее, и оказывается, что некоторые безразмерные отношения этих параметров играют главенствующую роль в определении движения. Таким образом, необходимо следовать определенной программе, которая приводит к модели, описывающей известные состояния, через которые пройдет система. Исходные данные необходимы для определения параметров, усилий, связей и т. п., но не нужны для обоснования самой модели.

Ситуация существенно иная в случае феноменологической вероятностной модели. Во-первых, необходимо выбрать общую форму модели. Изначально неизвестно, какая форма модели окажется подходящей. Целесообразно лишь выбрать для проверки те семейства моделей, которые обладают общими чертами, присущими явлению. Желательно, чтобы модель достаточно полно охватывала явление. Во-вторых, нам необходимо оценить параметры модели. В-третьих, эти модели позволяют вычислять вероятности определенных событий, средние некоторых величин, поведение выборочных функций и т. п. Например, можно вычислить вероятность отказа элемента в заданный момент времени или до него, среднее время жизни и его дисперсию, вероятность того, что требуемое число запасных частей в конкретный момент времени не превысит некоторое число и т. п. Таким образом, модель предоставляет всю информацию в категориях вероятностей или величин, позволяющих приходиться к некоторым вероятностным суждениям. Для обоснования самой модели и оценки ее параметров используются экспериментальные данные. Следовательно, информация, даваемая феноменологическими вероятностными моделями, сильно отличается от информации, которую предоставляет классическая механика.

С этой целью и предполагается использование математического аппарата Марковских цепей [4].

Марковские случайные процессы названы по имени выдающегося русского математика А.А.Маркова (1856-1922), впервые начавшего изучение вероятностной связи случайных величин и создавшего теорию, которую можно назвать "динамикой вероятностей" [1,4]. В дальнейшем основы этой теории явились исходной базой общей теории случайных процессов, а также таких важных прикладных наук, как теория диффузионных процессов, теория надежности, теория массового обслуживания и т.д. В настоящее время теория марковских процессов и ее приложения широко применяются в самых различных областях.

Благодаря сравнительной простоте и наглядности математического аппарата, высокой достоверности и точности получаемых решений, особое внимание марковские процессы приобрели у специалистов, занимающихся исследованием операций и теорией принятия оптимальных решений.

Марковской цепью называется следующая вероятностная модель:

1. В каждый момент времени модель может находиться в одном из n состояний: $\{S_1, \dots, S_n\}$. Иногда одно из состояний определено как начальное.
2. Для каждой пары состояний S_i и S_j определены вероятности перехода p_{ij} из состояния S_i в состояние S_j , такие что:

$$\sum_{j=1}^n p_{i,j} = 1 \quad (1)$$

Замечание: некоторые из чисел могут равняться нулю. По сути, это будет означать, что переход из состояния S_i в состояние S_j невозможен.

Марковскую цепь можно задать ориентированным графом. Вершины графа будут соответствовать состояниям цепи. Обычно, для простоты, вершины обозначают как соответствующие им состояния. Если число $p_{ij} > 0$, то проводим в графе ребро от вершины S_i к вершине S_j , и приписываем данному ребру число p_{ij} . Если $p_{ij} = 0$, то ребро от вершины S_i к вершине S_j не проводим. Полученный граф, называется графом переходов марковской цепи. Пример графа переходов марковской цепи приведен на рис. 1.

Также марковскую цепь можно задать с помощью матрицы размером $n \times n$, в которой на месте (i, j) стоит число p_{ij} . Полученная матрица называется матрицей переходов марковской цепи.

Граф переходов марковской цепи удобен для визуального представления работы марковской цепи. Матрица переходов удобна для проведения различных вычислений, связанных с

марковской цепью. С позиции поставленной задачи именно количественной оценки процесса ОМД, имеющего вероятностную составляющую, данный метод приемлем.

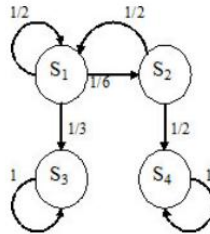


Рис. 1 - Граф переходов марковской цепи

Марковская цепь моделирует вероятностный процесс, который разворачивается в дискретном времени. Дискретность времени означает, что оно течет по тактам: существует первый момент времени, второй момент, третий и т.д.

В первый момент времени система находится в начальном состоянии. Далее за каждый такт система переходит из текущего состояния в следующее. При этом следующее состояние определяется случайным образом в соответствии с вероятностями перехода. Этот аспект также позволяет прийти к выводу о возможности применения математического аппарата, разработанного А. А. Марковым, в рамках теории многопроходных процессов обработки металлов давлением.

Отдельно хотелось бы уделить внимание свойствам матрицы переходов марковской цепи. Для их рассмотрения приведем упрощенный (для демонстрации смоделированная ситуация сделана даже довольно примитивной) пример. Предположим, что из статистических наблюдений мы сделали следующий вывод. Если в первом проходе захват смазки будет приемлемым, то вероятность того, что в следующем проходе он останется прежним, будет равна $\frac{1}{2}$, а вероятность

того, что в следующем проходе захват будет неудовлетворительным также составит $\frac{1}{2}$. Если же

захват технологической смазки в первом проходе будет не обеспечивать достаточный коэффициент трения, то вероятность того, что в следующем проходе захват будет приемлемым, составит $\frac{1}{3}$, и вероятность того, что захвата по-прежнему не будет равна $\frac{2}{3}$.

Обозначим S1 – состояние удовлетворительного захвата смазки и S2 – состояние неприемлемого захвата.

Марковская модель для данной марковской цепи имеет граф переходов изображенный на рис. 2.

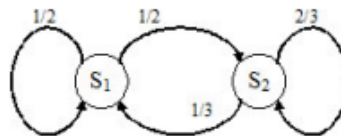


Рис. 2. – Марковская цепь изменения захвата смазки

Матрица переходов для данной марковской следующая:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{2} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}$$

Марковская цепь в данном случае явным образом описывает, как изменяется система за один такт (проход).

Конечно сразу возникает вопрос: а можем ли мы узнать какие изменения произойдут за два (или вообще за n) перехода? Например, если мы знаем, что в первом проходе смазка захватывается успешно, то с какой вероятностью данный захват сохранится через 2 прохода (или через n переходов)? Другими словами, может ли марковская цепь дать пролонгированный прогноз, а не только на один такт времени, проход или операцию?

Давайте попробуем развернуть рассмотренную цепь по проходам. Тогда граф 3 тактов работы марковской цепи будет выглядеть подобным рис. 3 образом.

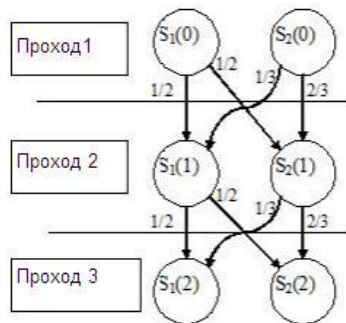


Рис. 3. – 3 такта работы марковской цепи

Через $S1(t)$ обозначим состояние приемлемого захвата технологической смазки в момент времени t , через $S2(t)$ обозначим состояние недостаточного захвата в момент времени t .

Предположим, мы в начальный (нулевой) момент времени мы находимся в состоянии $S1(0)$. В состоянии $S1(2)$ мы можем попасть двумя путями:

1. $S1(0) \rightarrow S1(1) \rightarrow S1(2)$.
2. $S1(0) \rightarrow S2(1) \rightarrow S1(2)$.

Первый вариант описывается тем, что одновременно происходят два независимых события:

- 1) Захват смазки был приемлемым и в следующем проходе он сохранился.
- 2) Захват был приемлемым и в следующем проходе он сохранился.

Хочу отметить, что когда мы говорим "одновременно" мы не имеем в виду такты работы модели, т.к. первое случилось на первом такте, а второе - на втором. Я имею в виду, что в итоге случилось и первое, и второе событие.

Вероятность каждого из этих событий равна $\frac{1}{2}$, поэтому вероятность того, что оба эти

события произошли одновременно равна $\frac{1}{2} * \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.

Второй вариант описывается тем, что одновременно произойти два независимых события:

1. Захват был приемлемым в одном проходе, а на следующем - недостаточным.
2. В первом проходе захват смазки был недостаточным, а в следующем проходе – приемлемым.

Вероятность первого события равна $\frac{1}{2}$, вероятность второго события равна $\frac{1}{3}$, поэтому

вероятность того, что оба эти события произошли одновременно, равна $\frac{1}{2} * \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$.

Описанные варианты $S1(0) \rightarrow S1(1) \rightarrow S1(2)$ и $S1(0) \rightarrow S2(1) \rightarrow S1(2)$ являются несовместными, т.е. происходит или первый вариант, или второй, но не оба сразу. И других вариантов попадания из $S1(0)$ в $S1(2)$ нет. Поэтому, вероятность перехода из $S1(0)$ в $S1(2)$ равна:

$$\frac{1}{2} * \frac{1}{2} + \frac{1}{2} * \frac{2}{3} = \frac{1}{4} + \frac{2}{6} = \frac{7}{12}.$$

Аналогичным образом можно найти что:

1. Вероятность перехода из S1(0) в S2(2) равна: $\frac{1}{2} * \frac{1}{2} + \frac{1}{2} * \frac{2}{3} = \frac{1}{4} + \frac{2}{6} = \frac{7}{12}$
2. Вероятность перехода из S2(0) в S1(2) равна: $\frac{1}{3} * \frac{1}{2} + \frac{2}{3} * \frac{1}{3} = \frac{1}{6} + \frac{2}{9} = \frac{7}{18}$
3. Вероятность перехода из S2(0) в S2(2) равна: $\frac{1}{3} * \frac{1}{2} + \frac{2}{3} * \frac{2}{3} = \frac{1}{6} + \frac{4}{9} = \frac{11}{18}$

В результате, мы получили вероятности переходов, которые полностью описывают смену погоды за два такта работы нашей модели. Не трудно видеть, что произведенные вычисления в точности соответствуют возведению матрицы переходов марковской цепи в квадрат. Несложно проверить:

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{3} & \frac{2}{3} \end{pmatrix}^2 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} * \frac{1}{2} + \frac{1}{2} * \frac{1}{3} & \frac{1}{2} * \frac{1}{2} + \frac{1}{2} * \frac{2}{3} \\ \frac{1}{3} * \frac{1}{2} + \frac{2}{3} * \frac{1}{3} & \frac{1}{3} * \frac{1}{2} + \frac{2}{3} * \frac{2}{3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{5}{12} & \frac{7}{12} \\ \frac{7}{18} & \frac{11}{18} \end{pmatrix}$$

Аналогичным образом можно доказать, что переходы которые происходят в марковской цепи за n тактов времени соответствует возведению матрицы переходов марковской цепи в степень n. Данное свойство дает еще один аргумент в пользу того, почему умножение матриц устроено именно так, как устроено. Также стоит отметить данная операция умножения позволяет применять теорию матриц для марковских цепей, что в свою очередь очень сильно может упростить числовые расчеты.

Конечно, повторюсь, данный пример носит исключительно показательный характер, однако при корреляции схожей модели с зависимостями теории пластичности появляется возможность прогнозирования результата многопроходного процесса с довольно высокой степенью точности. Более того, использование статистических оценок позволяет максимально приблизить теоретические результаты к реальной производственной практике.

Стоит отдельно поговорить и об математическом определении марковского процесса (свойстве «марковости» того или иного процесса). Пусть $\{X_t, t \geq 0\}$ - дискретный случайный процесс с пространством состояний $R_x = \{0, 1, 2, \dots\}$ [1]. Этот случайный процесс выбран из соображений удобства дальнейшего изложения. Рассмотрим величины $0 \leq t_1 \leq t_2 \leq \dots \leq t_n$ и

$P\{X_{t_n} = k_n | X_{t_{n-1}} = k_{n-1}, \dots, X_{t_1} = k_1\}$, где $k_j, j = 1, \dots, n$, могут быть любыми неотрицательными целыми числами. Если для всех таких чисел выполняется равенство

$$P\{X_{t_n} = k_n | X_{t_{n-1}} = k_{n-1}, \dots, X_{t_1} = k_1\} = P\{X_{t_n} = k_n | X_{t_{n-1}} = k_{n-1}\} \quad (2)$$

то выбранный процесс называется марковским процессом. Данное равенство определяет свойство марковости.

Выражение (2) описывает то отличительное свойство, что будущее значение зависит только от известного прошлого значения и не зависит от всех предыдущих значений. Например, в классической механике детерминистические модели обладают таким же свойством: будущее

состояние системы зависит только от ее состояния в данный момент времени и не зависит от предыдущей истории.

То есть, иначе говоря, будущее напрямую не связано с прошлым. Будущее связано только с настоящим, а лишь потом опосредованно через него и с прошлым. Данная логическая связь довольно органично вписывается в концепцию наследственности в многопроходных процессах ОМД.

Таким образом [2,5], если известны статистические вероятности результатов эксперимента, то, применяя простые правила условной вероятности и ранее упомянутое равенство (1), получаем

$$P\{X_{t_n} = k_n | X_{t_{n-1}} = k_{n-1}, \dots, X_{t_1} = k_1\} = P\{X_{t_n} = k_n | X_{t_{n-1}} = k_{n-1}\} \times P\{X_{t_{n-1}} = k_{n-1} | X_{t_{n-2}} = k_{n-2}\} \times \dots \times P\{X_{t_1} = k_1\} \quad (3)$$

Таким образом, если известны условные вероятности, то можно найти все совместные распределения.

При этом дальнейшее моделирование полностью сводится к первоначальному формированию используемой матрицы вероятностей переходных состояний. На фоне обширности и перспективности рассматриваемой темы проекция теории цепей Маркова в процессах ОМД на данный момент изложена лишь на начальной стадии. Путем варьирования и преобразования устоявшихся и подробно описанных в литературе [2] моделей, основанных на данном принципе, в первом приближении становится отчетливо понятно, что данный метод может быть внедрен в процессы обработки металлов давлением, в которых имеет место статистически вероятностная оценка производственных и технологических факторов.

Подытоживая все вышесказанное, можно прийти к выводу, что использование математического аппарата марковских цепей в многопроходных процессах позволяет произвести количественную оценку доли влияния выделенных для наблюдения технологических факторов на ход процесса обработки в целом. Развитие данного метода в рамках теории ОМД способствует получению широкого спектра методик, прогнозирующих эксплуатационные свойства конечного изделия. Несомненно, подобное применение цепей Маркова вносит солидный вклад в аналитическое решение оптимизационных задач в инженерном проектировании технологических процессов ОМД.

Литература

- [1] Богданов Дж., Козин Ф. Вероятностные модели накопления повреждений // Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. - 344 с, ил. ISBN 5-03-001000-9
- [2] В. Н. Ашихмин, М. Г. Бояршинов Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. Под ред. П. В. Трусова. — М.: Интермет Инжиниринг, 2000. 336 с.
- [3] Майн Х., Осаки С. Марковские процессы принятия решений//М.: Физматгиз, 1977. - 176 с.
- [4] Андреев В.Н., Иоффе А.Я. Эти замечательные цепи//М.: Знание, 1987. - 176 с.
- [5] Weisstein, Eric W. Markov process (англ.)// Wolfram MathWorld.
- [6] <http://www.statsoft.ru/home/portal/taskboards/mark.htm>
- [7] <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/theory/processes-automata/markov-2008>
- [8] <http://www.mamsu.ru/>
- [9] Романовский И.В. Дискретный анализ: Учебное пособие для студентов, 3-е изд. — СПб: Невский Диалект; БХВ Петербург, 2003.
- [10] Таха, Хэмди А. Введение в исследование операций, 6-е изд. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
- [11] Беляев А., Гаврилов М., Масальских А., Медвинский М. Марковские процессы, 2004.
- [12] Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова.— М.: Наука, 1970.
- [13] Кордонский Х. Б. Приложение теории вероятностей в инженерном деле. — М. — Л.: Госфизматиздат, 1963.
- [14] Прохоров Ю. В., Розанов Ю. А. Теория вероятностей.— М.: Наука, 1973.
- [15] Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. — М.: Мир, 1985.
- [16] Ховард Р. Динамическое программирование и марковские процессы. — М.: Сов. радио, 1964.

BESCHREIBUNG MEHRSTUFIGER PRODUKTION MIT PROBABILISTISCHEN AUTOMATEN

Korneev A.M.¹, Ziyautdinov V.S.², Zolotareva T.A.³, Smetannikova T.A.⁴©

^{1,2,3,4} Lipetsk State Pedagogical University, LSPU

Russia

Die Zusammenfassung

Erläutert, wie die probabilistischen Automaten zu verwenden, um komplexe Fertigungssysteme räumlich verteilten beschreiben.

Die Schlüsselwörter: probabilistischen Automaten, Produktionskette.

In der Wirklichkeit gibt die Implementierung eines mehrstufigen Produktionsprozess keine Garantie für den Erhalt der Produkte in der streng angegebenen Qualität. Das kann durch den Einfluss von einer erheblichen Anzahl von Prozessvariablen erläutert werden, die nicht durch Normen geregelt werden. Darüber hinaus ist es schwierig, zu schmal zulässigen Betriebsarten der Verarbeitung, unter Berücksichtigung der Fehler der Geräte aufrechtzuerhalten.

Das heißt, wenn die Technologie in Form von endlichen Automaten vorhanden ist, dann bietet der Einsatz jeder technologischen Kette, die durch die Kombination von definierten Elementen der Alphabete der Eingänge und Zustände ausgebildet wird, in den meisten Fällen keine Garantie Hit in den vorgegebenen Elementen der Alphabete der Ausgangswerte. Um dieser Situation auszumachen und die beste Kombination von Buchstaben zu wählen, ist es notwendig die Beschreibung der probabilistischen Automaten einzusetzen. In diesem Stadium der Synthese werden Gesetze des Funktionierens von Automaten (Übergang- und Ausgabefunktionen) offenbart und eine formale Beschreibung von ihnen vollzogen. In der Beschreibung der probabilistischen endlichen Automaten ist es wichtig, die Anzahl von möglichen verschiedenen Zustände der Ein- und Ausgänge der Maschinen, Atomarität Alphabete, sowie Änderungen in den Landesgesetzen und der Entwicklung von automatischen Script Ausgabewerte auf den Eintritt in die Eingänge einer Abfolge von Eingangswerten zu berücksichtigen.

Vorstudie von komplexen räumlich verteilten Produktionssysteme ermöglicht die Analyse der Gesetzmäßigkeiten von Verteilungen von Zufallsvariablen und Prozessen und unbedingte Wahrscheinlichkeiten zu bestimmen, mit denen jeder Zustand $\xi_{\beta k}$ ($k = 1, \dots, K$) in der eigentlichen Produktion gefunden wird und daher wird häufig verwendet. Diese Wahrscheinlichkeiten können mit Histogrammen oder Bandbreite der Schätzungen für die einzelnen Variablen, und auch für ihre gleichzeitige Auftreten analysiert werden. [1]

Für ein einzelnes Element X_i , kann man Tabelle 1 schaffen.

Tabelle 1

Wahrscheinlichkeit für die Elemente des i-ten Alphabets

X_i	a_{i_1}	...	a_{ij_i}	...	a_{iJ_i}
$P(a_i)$	$P(a_{i_1})$	...	$P(a_{ij_i})$	...	$P(a_{iJ_i})$

Kombination von Alphabeten technologischer Werte bilden die technologische Flugbahn. Die Umsetzung jeder dieser Wege ermöglicht ein gewisses Maß an Eigenschaften und die Kosten für deren Umsetzung zu bewerten. Und für jeden Pfad Kosten kann man mit einer Wahrscheinlichkeit nahe bei eins berechnen. Daher ist die Verwendung von deterministischen endlichen Automaten, um die Auswirkungen der Technologie auf die Kosten zu beschreiben.

Da die Umsetzung einer bestimmten Technologie einen rigorosen Erhalt der endgültigen Eigenschaften einer bestimmten Qualität (das heißt, keine einzigartige Kombination Ausgang-Alphabete)

nicht zur Verfügung stellt, ist es notwendig, für jede Prozesskette ihre probabilistische Automaten zu beschreiben. Probabilistischen Beschreibung des Betriebs eines endlichen Automaten kann so ausgelegt werden, dass jeder k-te Stufe der Verarbeitung für jedes Paar $(\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha(k)})$ ein gemeinsames bedingten Wahrscheinlichkeitsverteilung der neuen Zustände und Ausgänge zugeschrieben wird. Da der interne Alphabet (Alphabets Verfahren Zufallsvariablen) und der Ausgang des endlichen Alphabets ist, haben wir ein Paar von diskreten Zufallsvariablen, die durch ein gemeinsames Gesetz der Verteilung vorliegen muss. Anzahl der untersuchten Verteilungen bei jeder Einheit gleich der Anzahl von möglichen Paaren $(\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha(k)})$. Das Gesetz der gemeinsamen Verteilung kann in der Form der Tabelle 2. dargestellt werden.

Tabelle 2

Gemeinsames Gesetz der Verteilung der Zustände und Ausgänge auf der k-ten Stufe der Verarbeitung

	P_γ	$P_{I_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{\gamma_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{\Gamma_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$
P_β	y_k x_k	τ_{I_k} ... τ_{γ_k} ... τ_{Γ_k}
$P_{I_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$ ⋮ $P_{\beta_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$ ⋮ $P_{B_k}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$	ξ_{I_k} ⋮ ξ_{β_k} ⋮ ξ_{B_k}	$P_{I_{I(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{I_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{I_{\Gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$ $P_{\beta_{I(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{\beta_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{\beta_{\Gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$ $P_{B_{I(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{B_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$... $P_{B_{\Gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>}$

In diesem Fall sind die Anforderungen zu erfüllen:

$$0 \leq P_{\beta_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} \leq 1. \quad (1)$$

$$\sum_{\xi_{\beta k} \in X_k} \sum_{\tau_{\gamma k} \in Y_k} P_{\beta_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = 1. \quad (2)$$

Für Zustände und Ausgänge die folgenden Beziehungen:

$$1. P_{\beta(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = \sum_{\tau_{\gamma k} \in Y_k} P_{\beta_{\gamma(k)}}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} \quad (3)$$

$$2. 0 \leq P_{\beta(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} \leq 1 \quad (4)$$

$$3. \sum_{\xi_{\beta k} \in X_k} P_{\beta(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = 1 \quad (5)$$

Das heißt, diese Wahrscheinlichkeiten bestimmen die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Zuständen $\xi_{\beta k}$ (Prozessbedingungen), vorausgesetzt, dass der Modus $\xi_{\beta k-1}$ implementiert wurde und die Eingabeeinheit empfängt Eingaben $\sigma_{\alpha k}$.

Ähnlich für Ausgänge:

$$1. 0 \leq P_{\gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} \leq 1 \quad (6)$$

$$2. P_{\gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = \sum_{\xi_{\beta k} \in X_k} P_{\beta \gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} \quad (7)$$

$$3. \sum_{\tau_{\gamma k} \in Y_k} P_{\gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = 1 \quad (8)$$

Wenn an der Einheit keine Eingangsaktionen sind oder sie konstant für alle Verfahrensbedingungen sind, in diesem Fall wird die autonome stochastische endliche Zustandsmaschine (automatische, gemeinsame Verteilungen sind unabhängig von den Eingängen.) verwendet. In diesem Fall:

$$P_{\beta \gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}, \sigma_{\alpha k}>} = P_{\beta \gamma(k)}^{<\xi_{\beta(k-1)}>} \text{ für alle } \sigma_{\alpha k} \in V_u. \quad (9)$$

Wenn das Ausgangssignal von probabilistischen endlichen Automaten (Beispiel Kosten) deterministisch bestimmt wird, d. h. an dem gemeinsamen Gesetz der Verteilung nicht beteiligt ist, dann benutzt man Y-probabilistische deterministische endliche Automaten. Y-deterministischer probabilistischer Automat wird in der Bearbeitungsphase verwendet (an den Einheiten), wonach das Niveau des Ausgangs Eigenschaften nicht beurteilt wird. [2]

Für den stand-alone-Y-deterministischen, probabilistischen, endlichen Automaten kann man für jede Variante der Kombination der Alphabete von der vorherigen Einheit ($\xi_{\beta(k)}$) einstellen, d.h.

$P_{\beta_k}^{<\beta_{k-1}>}$. Unter diesen Annahmen ist das diskrete Zufallsverfahren durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

1. An jedem Aggregat kann Prozesszustand X_k ein Wert aus einem finiten Satz von Zuständen $X_k = \{\xi_{\beta(k)}\}$ annehmen, das heißt ist gleich einem aus jedem Stadium $\xi_{\beta(k)}$ des Herstellungsprozesses.

2. Die Wahrscheinlichkeit des Übergangs in den Zustand $\xi_{\beta(k)}$ am k-ten Aggregat, wobei am (k-1)-ten Aggregat Zustand $\xi_{\beta(k-1)}$ realisiert ist, hängt nur vom Zustand $\xi_{\beta(k-1)}$ und nicht von der vorherigen Stufe der Verarbeitung ab.

Eine solche Sequenz wird als eine endliche Markov-Kette genannt. Es ist diskret wie bei Aggregaten und wie bei Zuständen (technologische Faktoren). Der Übergang in der Markov-Kette aus dem Aggregatzustand (k-1) in den Aggregatzustand k kann mit der Übergangsmatrix beschrieben werden:

$$P^{[k-1, k]} = \begin{bmatrix} P^{[k-1, k]} \\ \xi_{\beta(k-1)}, \xi_{\beta(k)} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P^{[k-1, k]} \left(\begin{array}{c} \xi_{\beta(k)} \\ \hline \xi_{\beta(k-1)} \end{array} \right) \end{bmatrix}, \quad (10)$$

$$\xi_{\beta(k-1)} \in X_{k-1}, \xi_{\beta(k)} \in X_k.$$

Matrixzeilen sind von vorherigem Zustand nummeriert, und Spalten - gefolgt (Tabelle 3).

Tabelle 3

Die Übergangstabelle aus dem Aggregat k-1 in den Aggregat k

X	$\xi_{1(k)} \dots \xi_{\beta(k)} \dots \xi_{B(k)}$
X'	$\xi_{1(k)} \dots \xi_{\beta(k)} \dots \xi_{B(k)}$
$\xi_{1(k-1)}$	$P^{[k-1,k]}_{\xi_1^1 \xi_1} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_1^1 \xi_\beta} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_1^1 \xi_{B_1}}$
$\xi_{\beta(k-1)}$	$P^{[k-1,k]}_{\xi_\beta^1 \xi_1} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_\beta^1 \xi_\beta} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_\beta^1 \xi_B}$
$\xi_{B(k-1)}$	$P^{[k-1,k]}_{\xi_B^1 \xi_1} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_B^1 \xi_\beta} \dots P^{[k-1,k]}_{\xi_B^1 \xi_B}$

In Wirklichkeit können diese Vorgehensweise bei der Ermittlung der Kosten der Produktion eingesetzt werden. Eigenschaftsniveau ist in den meisten Fällen zufällig oder, zumindest, nicht streng deterministisch. Dementsprechend kann man für jeden Modus Wahrscheinlichkeit eines bestimmten Niveaus von Eigenschaften angeben, d.h. die Wahrscheinlichkeit der verschiedenen Kombinationen von Output-Eigenschaften des Alphabets. [3]

Als Ergebnis kann man Information in einer Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4

Wahrscheinlichkeit von Eigenschaften für verschiedene Modi

$V_{11} \dots V_{1L_1}$	$V_{21} \dots V_{2L_2}$	...	$V_{(k+1)1} \dots V_{(k+1)(k+1)}$	$x_{11} \dots x_{1M_1}$	...	$x_{k1} \dots x_{kM_k}$	$P_{1(k+1)} \dots P_{\gamma(k+1)} \dots P_{\Gamma(k+1)}$
$\sigma_{1(1)}$	$\sigma_{1(2)}$	.	$\sigma_{1(k+1)}$	$\xi_{1(1)}$	.	$\xi_{1(k)}$	$P_{\tau_{1(k+1)}} \dots P_{\tau_{\gamma(k+1)}} \dots P_{\tau_{\Gamma(k+1)}}$
.
$\sigma_{A(1)}$	$\sigma_{A(2)}$	.	$\sigma_{A(k+1)}$	$\xi_{B(1)}$	.	$\xi_{B(k)}$	$\langle P_{(C_{(k+1)1} j_{1(k+1)} \dots C_{(k+1)r_{k+1} j_{r_{k+1}} \dots C_{(k+1)R_{k+1}} j_{R_{k+1}})^1} \dots$ $\dots C_{(k+1)R_{k+1}} j_{R_{k+1}} \dots \rangle$ $P_{(C_{(k+1)1} j_{1(k+1)} \dots C_{(k+1)r_{k+1} j_{r_{k+1}} \dots C_{(k+1)R_{k+1}} j_{R_{k+1}})^1} \dots$ $\dots C_{(k+1)R_{k+1}} j_{R_{k+1}} \dots \rangle$

Jede Zeile der Tabelle 4. ist eine eigene Implementierung der Technologie (Prozessablauf). Wenn wir die Wahrscheinlichkeit der Verteilung der Output-Eigenschaften kennen, können wir eine Kombination aus Buchstaben, wie Eingangs-Werte und Zustände (Prozessparameter), die die höchste Ebene der gewünschten Eigenschaften bereitstellen. Um dies zu tun, wählt man eine Kombination aus Buchstaben, Ausgangswerten, die den Standards entsprechen.

Beispielsweise, nach der Umsetzung der Technologien zur Verarbeitung an k + 1 Aggregaten ergibt sich eine Kombination

$$\tau_{\gamma}^+ = C_{(k+1)1}^* j_{1(k+1)} \dots C_{(k+1)r_{k+1}}^* j_{r_{k+1}} \dots C_{(k+1)R_{k+1}}^* j_{R_{k+1}} \dots \quad (11)$$

Es ist eine Prozesskette (Satz von Alphabet-Kombinationen von Eingabewerten und Zuständen), die zur Maximierung der Wahrscheinlichkeit des Erhaltens in τ_{γ}^+ . Zu diesem Zweck kann man die Kriterien für die Bewertung der Wirksamkeit von Modi von komplexen Systemen verwenden. Produktionskette, die einen Maximalwert des Kriteriums der Kommunikation hat, kann als optimale Technik gewählt werden. Wenn der maximale Wert des Kriteriums durch die Kombination von technologischen Ketten erreicht wird, die in Tabelle 4 beschrieben sind, wird die Kombination als optimaler technologischer Raum eingesetzt.

Das Literaturverzeichnis

- [1] Buharaev, R.G. Osnovy teorii verojatnostnyh avtomatov [Tekst] / R.G. Buharaev. – M.: Nauka, 1985. – 288 s.
[2] Pospelov, D.A. Veroyatnostnye avtomaty [Tekst] / D.A. Pospelov. – M.: Nauka, 1970. – 178 s.
[3] Korneev, A.M. Metody identifikacii skvoznoj tehnologii proizvodstva metalloprodukcii [Tekst]: monografija / A.M. Korneev; Lipetsk State Pedagogical University. – Lipetsk: LSPU, 2009. – 286 s.

CRITICAL CURRENT DENSITY OF DIFFUSIVE LAYERS OF SUPERCONDUCTING COMPOUND OF Nb₃Al ALLOYED BY CARBON, HAFNIUM AND TANTALUM

Korzhov V.P.®

Institute of Solid State Physics RAS (Russian Academy of Sciences)

Russia

Abstract

Influence of alloying diffusive layers of superconducting compound Nb₃Al by carbon and carbon together with hafnium and tantalum on the critical temperature and critical current of composite belts is investigated. Compound was formed in three-layer belts (Nb-C)/Al / (Nb-C) and (Nb-C)/(Al-X)/(Nb-C), where X = Hf, Ta, as a result of mutual diffusion at heat treatment of belt. Critical current of I_c of the alloyed belts considerably surpassed belt I_c without alloying additives and equaled $>22,5$ A/mm (ampere on 1 mm of width of belt) in magnetic field of 5 T. Critical temperature thus equaled 18,1-18,2 K. It is revealed that the critical density of current didn't change at increase in thickness of layer of phase β -Nb₃Al from 1 to 11 microns and made $(1-2) \cdot 10^5$ And/cm².

Keywords: superconductivity, Nb₃Al compound, critical current, composite belt, mutual diffusion, heat treatment, alloying.

Аннотация

Исследовано влияние легирования диффузионных слоев сверхпроводящего соединения Nb₃Al углеродом и углеродом совместно с гафнием и танталом на критическую температуру и критический ток композитных лент. Соединение образовывалось в трехслойных лентах (Nb-C)/Al/(Nb-C) и (Nb-C)/(Al-X)/(Nb-C), где X = Hf, Ta, в результате взаимной диффузии при термической обработке ленты. Критический ток I_c легированных лент значительно превосходил I_c ленты без легирующих добавок и равнялся $>22,5$ A/mm (ампер на 1 мм ширины ленты) в магнитном поле 5 T. Критическая температура при этом равнялась 18,1-18,2 K. Обнаружено, что критическая плотность тока не изменялась при увеличении толщины слоя фазы β -Nb₃Al от 1 до 11 мкм и составляла $(1-2) \cdot 10^5$ A/cm².

Ключевые слова: сверхпроводимость, соединение Nb_3Al , критический ток, композитная лента, взаимная диффузия, термическая обработка, легирование.

1. Введение

Несмотря на существование высокотемпературной сверхпроводимости прежние сверхпроводящие материалы, называемые теперь низкотемпературными, из деформируемых сплавов Nb-Ti и соединений со структурой A15, таких как Nb_3Sn и Nb_3Al , по-видимому, будут еще долгое время представлять интерес для исследователей, так как они продолжают широко использоваться в различных областях науки и техники. Это нужно, в частности, там, где требуются достаточно высокие магнитные поля. До сих пор нет ясного понимания того, найдут ли сверхпроводящие материалы из высокотемпературных керамик (ВТСП) такое же широкое применение, как низкотемпературные сверхпроводники. Во-первых, цена на ВТСП-материалы пока намного превышает цену низкотемпературных сверхпроводящих материалов (НТСП), уже достаточно хорошо изученных и освоенных промышленностью. Во-вторых, если рассматривать масштабные сверхпроводящие проекты, то затраты на получение жидкого гелия, необходимого для НТСП-сверхпроводников, в процентном отношении от общих проектных затрат оказываются небольшими. И, в-третьих, представляется, что ниша для использования НТСП-сверхпроводящих материалов всегда будет существовать.

Одна из наших ранних работ [1] посвящена получению и свойствам ленты с диффузионными слоями сверхпроводящих соединений Nb_3Al и $Nb_3(AI,Ge)$ с критическими температурами T_c и вторыми критическими магнитными полями H_{c2} , равными соответственно $\sim 18,2$ К и ~ 32 Тл, и ~ 20 К и ~ 41 Тл. Однако критические токи такой ленты были относительно малы, а критическая плотность тока сильно падала с увеличением толщины слоя β -фазы (Nb_3Al). Известно [2-5], что повышение критической плотности тока в лентах соединения Nb_3Sn , родственного по структуре соединению Nb_3Al , приготовленного методом осаждения из газовой фазы, достигалось легированием слоя Nb_3Sn углеродом. Теоретическое обоснование постановки таких исследований продиктовано в ожидаемом измельчении зерна сверхпроводящего соединения, так как зацепление или, так называемый, пиннинг сверхпроводящих вихрей в соединениях со структурой A15 происходит, в основном, на границах зерен. Углерод же, концентрируясь по границам зерен, должен был тормозить их рост при отжиге и тем самым не уменьшать их количество.

Цель представленной работы заключалась в исследовании влияния углерода на критический ток слоя Nb_3Al , образующегося в композитной Nb/Al-ленте при ее высокотемпературном нагреве, для выяснения возможности его повышения. Так как для формирования соединения Nb_3Al , близкого к стехиометрическому составу, требуются достаточно высокие температуры, равные 1750-1950°C, то не исключалась возможность образования и карбидов ниобия. В данной работе были приняты более далеко идущие предположения. Наиболее тугоплавкими и стабильными, чем карбиды ниобия, являются карбиды гафния и тантала. Поэтому, наряду с легированием диффузионного слоя β -фазы углеродом, было проведено легирование β -слоя одновременно углеродом и гафнием или углеродом и танталом. Предполагалось, что карбиды гафния и тантала, если они образуются, должны будут более эффективно тормозить рост зерна β -фазы.

2. Получение ленты и методика измерений

Образцы представляли собой трехслойные ленты (Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C), (N -0,1C)/(Al-1 и 5 Hf)/(Nb-0,1C) и (Nb-0,1C)/(Al-5Ta)/(Nb-0,1C), полученные методом пакетной прокатки сначала на вакуумном прокатном стане с предварительным нагревом до температуры $\sim 450^\circ\text{C}$ и обжатием за один проход не $<25\%$ и последующей прокаткой при комнатной температуре. В окончательном варианте толщина ленты – 50-55 мкм, ширина – 2 мм. Отношение толщины слоев из сплавов алюминия с гафнием или танталом к толщине слоев сплава Nb-C h_{AlX}/h_{NbC} равнялось 1/6-1/7. Содержание углерода в ниобии составляло 0,1 мас.%, гафния в алюминии – 1 и 5 мас.% и тантала в алюминии – 5 мас.%. Сплав ниобия с углеродом выплавлялся в электроннолучевой печи ЭМО-250, сплавы алюминия с гафнием и танталом получались плавкой во взвешенном состоянии с разливкой в массивные медные изложницы.

Термическая обработка состояла из двух этапов. На первом этапе в процессе кратковременного нагрева до температуры 1550-1650°C и выше в результате взаимной диффузии двух сплавов формировался слой сверхпроводящего соединения Nb_3Al или β -фазы. Нагрев ленты осуществлялся в вакууме прямым пропусканием через образец электрического тока промышленной частоты. Температура ленты T выбиралась и контролировалась по величине тока I . Зависимость $T(I)$ строилась заранее в отдельном эксперименте с замером температуры

высокоточным пирометром и термопарой. На 2-м этапе проводился низкотемпературный отжиг ленты при 800°C, в результате которого происходило упорядочение структурного состояния β-фазы.

В качестве примера на рис. 1 представлены характерные структуры поперечного сечения лент, претерпевших высокотемпературный нагрев в течение 1-2 и 5 с. По данным локального рентгеноспектрального анализа после нагрева при температурах 1750°C и выше с выдержками в течение 1-2 с диффузионная зона состояла из двух слоев β-фазы (соединение Nb₃Al) и слоя σ-фазы (соединение Nb₂Al) посередине. При увеличении выдержки до 5 с остался только слой β-фазы.

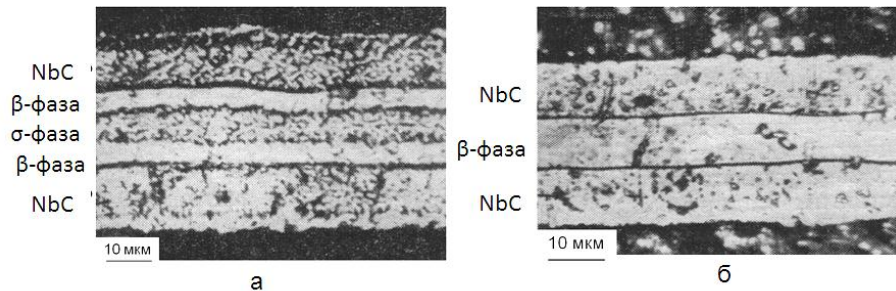


Рис. 1. Микроструктура поперечного сечения ленты NbC/AIX (X = Hf, Ta) после высокотемпературного нагрева при $\geq 1750^\circ\text{C}$ в течение 1-2 с (а) и 5 с (б)

Критическая температура измерялась резистивным методом при токе через образец 100 мА. За значение T_c принималась середина ширины сверхпроводящего перехода ΔT_c .

Зависимость критического тока от магнитного поля снималась с использованием сверхпроводящего соленоида, способного создавать магнитное поле напряженностью от 0 до 5,5 Тл при 4,2 К. Ленточный образец располагался так, чтобы направление магнитного поля было перпендикулярно направлению транспортного тока через образец и параллельно плоскости прокатки ленты. Критический ток фиксировался по появлению на образце падения напряжения, равного 10^{-5} В.

3. Экспериментальные результаты и их обсуждение

Более ранние исследования [1] показали, что величина критического тока I_c и его плотность j_c в слое β-фазы для нелегированной Nb/Al-ленты сильно уменьшались с увеличением времени высокотемпературного нагрева (в. т. н.) и толщины слоя β-фазы. Увеличение толщины β-слоя от 1-1,5 до 8 мкм понижало j_c более, чем на порядок (рис. 2). Если в слое толщиной 1-1,5 мкм критическая плотность тока равнялась $(1,5-3) \cdot 10^5$ А/см² в магнитном поле 5 Тл, то в слое толщиной 7-8 мкм она падала до $\sim 2 \cdot 10^4$ А/см². Величина I_c не превышала 7,5 А/мм в магнитном поле 5 Тл после в. т. н. при 1750-1850°C в течение 1-2 с в ленте с толщиной слоя β-фазы ~ 1 мкм.

Объясним, почему соединение Nb₃Al мы стали называть β-фазой. Химическая формула «Nb₃Al» предполагает точное стехиометрическое соотношение ниобия и алюминия, соответствующее 25 ат.% Al. Но по диаграмме состояний Nb₃Al имеет широкую область существования. Это предполагает изменение его состава при сохранении типа кристаллической решетки. Поэтому в диаграмме соединение Nb₃Al трактуется фазой, переменной по составу, и обозначено как β,

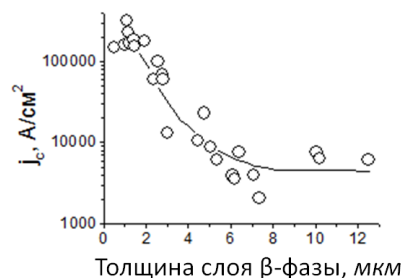


Рис. 2. Зависимость критической плотности тока j_c в поле 5 Тл от толщины β-слоя для композитной ленты Nb/Al после в. т. н. при 1750-1850°C и последующего отжига при 800°C в течение 1-5 ч. Измерения при 4,2 К

Результаты измерения критического тока лент с легированным слоем β -фазы представлены на рис. 3-6. В интервале времен нагрева 0-2 с критический ток с увеличением времени высокотемпературного нагрева быстро возрастал и, достигнув максимума, так же быстро падал. Это наблюдалось во всех случаях, кроме образцов с температурами нагрева до 1650°C [рис. 4а, лента (Nb-0,1C)/(Al-5Ta)] и 1550°C [рис. 5а, лента (Nb-0,1C)/(Al-1Hf)]. Для всех лент оптимальные температуры в. т. н. находились выше 1750°C, а время выдержки составляло 2-3 с. Максимально достигнутые значения критического тока для каждого типа лент занесены в табл. 1. Ленты, легированные танталом и гафнием совместно с углеродом, обладали большими значениями I_c , чем ленты, легированные только углеродом. А, если сравнивать ленты без легирующих добавок, то введение последних приводило к явному повышению критического тока – с 7,5 А/мм в магнитном поле 5 Тл до более, чем 22,5 А/мм.

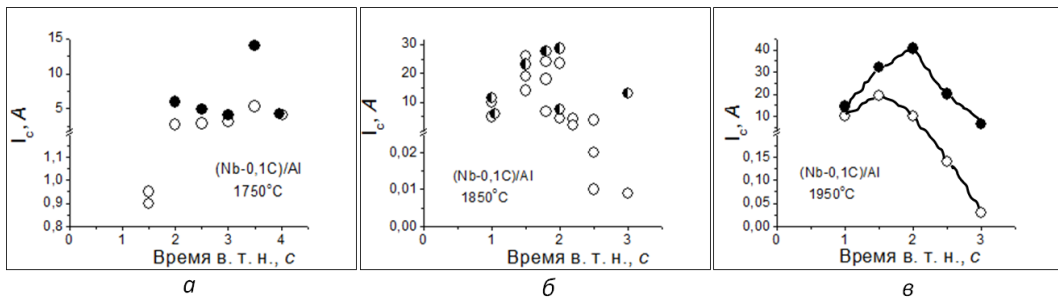


Рис. 3. Критический ток I_c ленты (Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C) после в. т. н. при 1750°C (а), 1850°C (б) и 1950°C (в). Зависимость I_c от времени выдержки при в. т. н.: \circ – без н. т. о.; \bullet – 800°C, 3 ч; \circ – 800°C, 15 мин. Здесь и далее I_c и j_c приведены в магнитном поле $H = 5$ Тл при 4,2 К

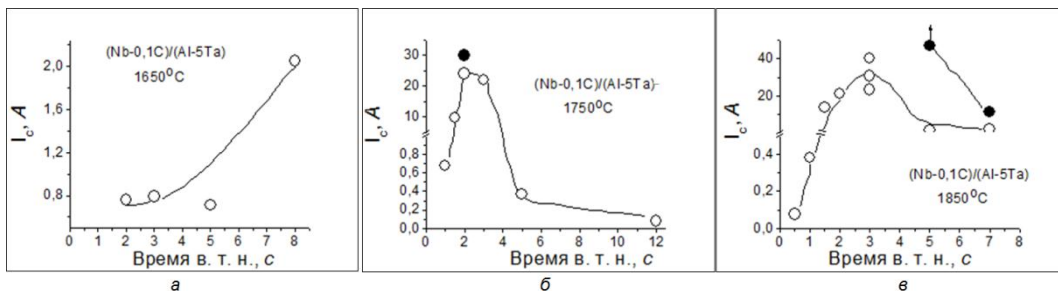


Рис. 4. Критический ток I_c ленты (Nb-0,1C)/(Al-5Ta)/(Nb-0,1C) после в. т. н. при 1650°C (а), 1750°C (б) и 1850°C (в). Зависимость I_c от времени выдержки при в. т. н.: \circ – без н. т. о.; \bullet – 800°C, 3 ч. Здесь и на следующем рисунке стрелка вверх обозначает, что транспортный ток такого значения не перевел образец в нормальное состояние

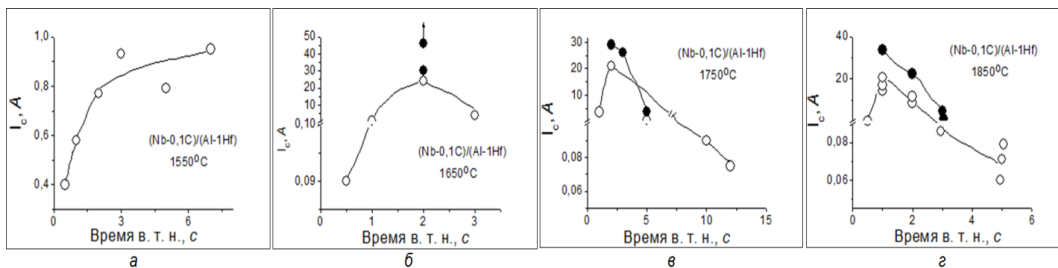


Рис. 5. Критический ток I_c ленты (Nb-0,1C)/(Al-1Hf)/(Nb-0,1C) после в. т. н. при 1550°C (а), 1650°C (б), 1750°C (в) и 1850°C (г). Зависимость I_c от времени выдержки при в. т. н.: \circ – без н. т. о.; \bullet – 800°C, 3 ч

Низкотемпературный отжиг (н. т. о.) при 800°C, следовавший за высокотемпературным нагревом, повышал критический ток лент. Причем было замечено, что на отрезке от 1 до 3 с такое повышение I_c было тем больше, чем больше время выдержки. Весьма показательно это наблюдалось для ленты (Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C). Если ее критический ток после выдержки в течение 1 с при температуре 1950°C и отжига при 800°C возрастал 1,5 раза, то после 3-секундной выдержки в. т. н. I_c повышался в 200 раз (рис. 7). Но максимум критического тока ленты приходился все-таки на нагрев в течение 2 с.

Сопоставление металлографических исследований с измерениями критического тока показало, что рост I_c на первоначальном этапе высокотемпературного нагрева обусловлен ростом слоя β -фазы до тех пор, пока структура диффузионной зоны состояла из двух слоев β - и одного слоя σ -фазы. Максимум критического тока на зависимости I_c от времени в. т. н. τ соответствовал тому, что в поперечном сечении образца оставался только один слой β -фазы. Дальнейший рост толщины β -слоя становился невозможен, так как увеличение τ приводило к обеднению β -фазы алюминием, уменьшению критической температуры, увеличению ширины сверхпроводящего перехода (рис. 8) и, как следствие, уменьшению критического тока.

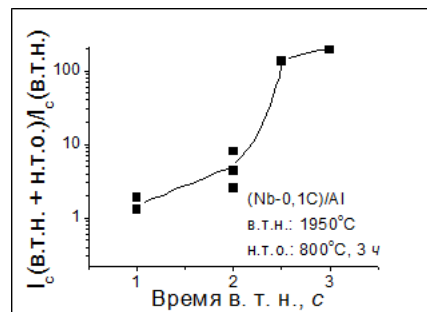
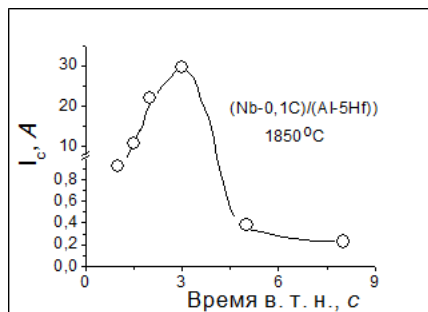


Рис. 6. Критический ток I_c ленты (Nb-0,1C)/(Al-5Hf)/(Nb-0,1C) после в. т. н. при 1850°C
 Рис. 7. Отношение критического тока с отжигом 800°C в течение 3 ч к критическому току без н. т. о. в зависимости от времени в. т. н. при 1950°C. Лента (Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C)

Табл. 1

Значения максимально достигнутых критических токов (H = 5 Тл, T = 4,2 К)

Композиция ленты	I_c , А/мм	
	В. т. н.	В. т. н. + 800°C, 3 ч
Nb/Al	Не более 7,5 [1]	
(Nb-0,1C)/Al	11,6-13,9	14,5-19,0
(Nb-0,1)/(Al-1Hf)	10,8-12,0	17,8->22,5
(Nb-0,1)/(Al-5Hf)	11,0-14,5	-
(Nb-0,1)/(Al-5Ta)	15,0-20,0	>22,5

Величина температуры перехода в сверхпроводящее состояние T_c образцов из ленты (Nb-0,1C)/Al после нагрева до 1750 и 1850°C равнялась 16,1 К, а последующий отжиг при 800°C повышал ее до 18,1-18,2 К. Повышение T_c соединений А15 во время отжига при умеренных температурах – это известное явление и оно объясняется упорядочением их кристаллической решетки. Зависимость T_c от τ имеет плато в диапазоне малых времен нагрева. При этом надо отметить закономерный факт: резкое падение критической температуры до ~14 К и соответственно увеличение ширины сверхпроводящего перехода ΔT_c при в. т. н. до 1750°C наступает после 4-секундной выдержки, а при нагреве до 1850°C – после τ , равной 2 с. С ростом температуры скорость формирования β -фазы существенно возрастает. Но вместе с этим и деградация свойств наступает раньше.

Ширина перехода, на отрезке $\Delta T_c(\tau)$, где критической температуре соответствовало плато, равнялась 0,1-0,2 К и не зависела от н. т. о. При падении T_c сверхпроводящий переход уширялся до 1,2-2 К.

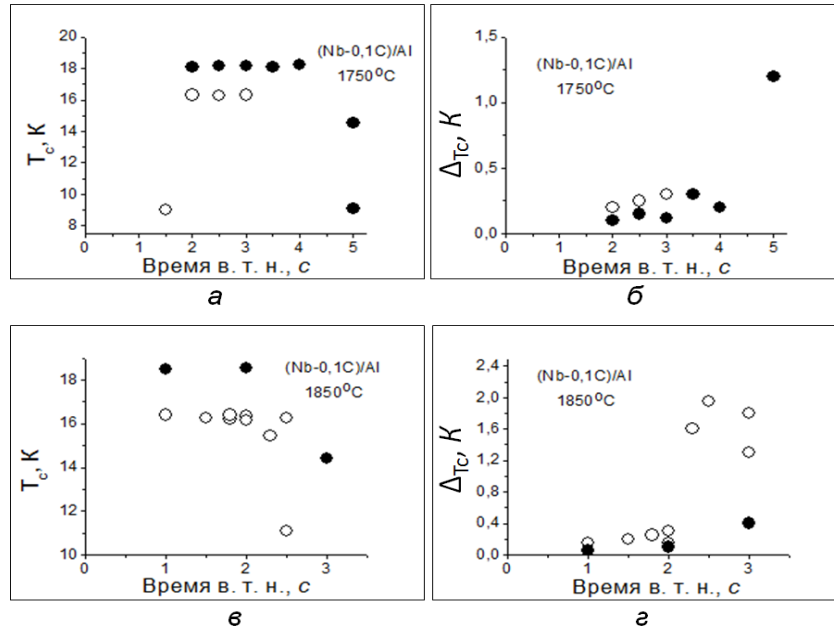


Рис. 8. Зависимость критической температуры T_c (а и в) и ширины сверхпроводящего перехода ΔT_c (б и г) ленты $(Nb-0,1C)/Al$ от времени в. т. н. при 1750 (а и б) и 1850°C (в и г):
 ○ – без н. т. о.; ● – 800°C, 3 ч

Возрастание критического тока с увеличением толщины слоя β -фазы указывало еще на то, что критическая плотность тока в слое сверхпроводника не меняется или меняется незначительно с увеличением его толщины. В легированных лентах это так и происходит (рис. 9). В отличие от лент Nb/Al j_c ленты с β -слоем, легированным углеродом или углеродом с гафнием или танталом, равняется $(1,2-1,9) \cdot 10^5$ А/см² и не меняется в слоях с толщинами от 1 до 11 мкм (для сравнения см. рис. 2).

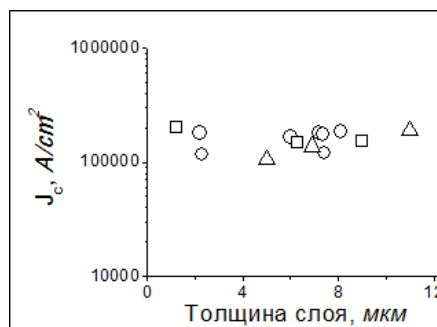


Рис. 9. Критическая плотность тока j_c в зависимости от толщины слоя β -фазы:
 ○ – $(Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C)$; □ – $(Nb-0,1C)/(Al-5Hf)/(Nb-0,1C)$; Δ – $(Nb-0,1C)/(Al-5Ta)/(Nb-0,1C)$

4. Пиннинг сверхпроводящих вихрей в легированных слоях β -фазы

На рис. 10а представлены зависимости параметра α , определяемого как произведение критического тока и величины магнитного поля $\alpha = j_c \cdot H$ ($\alpha \sim$ объемной силе пиннинга), от величины

магнитного поля для лент, легированных углеродом, с разными временами в. т. н. Можно видеть, что характер зависимости $\alpha(H)$ не меняется с изменением времени τ .

Независимость критической плотности тока от толщины слоя β -фазы и независимость характера кривых $\alpha(H)$ при увеличении τ указывает на то, что плотность основных центров пиннинга в образцах, легированных углеродом, в отличие от нелегированных образцов, не меняется с изменением времени в. т. н. Это, в первую очередь, должно быть связано с характером образования и видом центров пиннинга при легировании ниобия углеродом. В нелегированных слоях сверхпроводника основными центрами пиннинга являются границы зерен и субзерен, концентрация которых зависит от времени в. т. н., в слоях, легированных углеродом или углеродом вместе с гафнием или танталом, основными центрами зацепления вихрей, по-видимому, являются выделения углерода и карбиды.

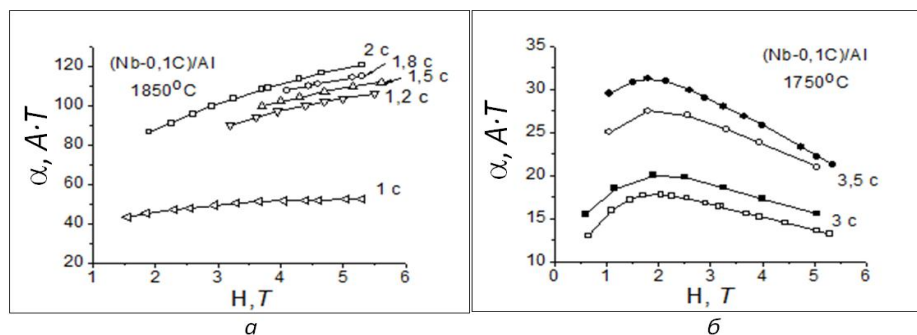


Рис. 10. Зависимости параметра α от магнитного поля для лент $(Nb-0,1C)/Al/(Nb-0,1C)$ после в. т. н. при $1850^\circ C$ в течение от 1 до 2 с (а) и после в. т. н. при $1750^\circ C$ в течение 3 и 3,5 с (светлые символы – без н. т. о., заполненные символы – $800^\circ C$, 3 ч

Подобные результаты были получены в работе [3]. Было показано, что выделения углерода ответственны за увеличение критического тока в лентах Nb_3Sn , полученного методом химического осаждения из газовой фазы. В нашем случае на присутствие карбидов ниобия в слое β -фазы может указывать наблюдавшийся на ряде образцов максимум на зависимостях $\alpha(H)$ (рис. 10б). Его положение совпадает с величиной верхнего критического магнитного поля H_{c2} карбида NbC – 1,69-2,00 Т [6]. Обычно максимум α наблюдался в образцах со сравнительно малыми критическими токами. В полях, близких к H_{c2} , выделения карбидов переходят в нормальное состояние и становятся значительно более эффективными центрами закрепления сверхпроводящих вихрей, чем были до этого, находясь в сверхпроводящем состоянии. Известно [7], что несверхпроводящие включения всегда являются более сильными центрами пиннинга, чем сверхпроводящие.

В работе [8] отмечена сильная температурная зависимость растворимости углерода в $Nb_3(AI,Ge)$. При этом по данным измерения параметра кристаллической решетки, предел растворимости углерода для образцов, быстро закаленных от высоких температур, равен 5-7 ат.%, а для образцов, отожженных при $900^\circ C$, – 2 ат.%

Так как соединения Nb_3Al и $Nb_3(AI,Ge)$ аналогичны, то можно ожидать, что характер растворимости углерода в $\beta-Nb_3Al$ в зависимости от температуры будет мало отличаться от описанного в [8]. Если это так, то зафиксированное после в. т. н. содержание углерода в β -фазе будет выше его предела растворимости при $800^\circ C$. Тогда н. т. о., следующий за в. т. н., приведет к выделению из β -фазы избыточного углерода по границам зерен или в виде карбидов, которые станут дополнительными центрами пиннинга сверхпроводящих вихрей, и, как следствие, к повышению критического тока ленты. Усиление влияния н. т. о. на I_c с увеличением времени высокотемпературного нагрева (см. рис. 7) указывает на то, что содержание углерода в β -фазе больше, чем в ниобии.

5. Выводы

1. Исследовано влияние легирования диффузионного слоя Nb_3Al (β -фазы) углеродом, а также углеродом совместно с гафнием или танталом с целью изучения возможности повышения критического тока композитных лент Nb/Al , после нагрева их до температур $1650-1950^\circ C$ в течение нескольких секунд.

2. Критический ток легированных лент во всех случаях значительно превышал I_c лент без легирующих добавок. Если в ниобий-алюминиевых лентах $I_c = 7,5$ А/мм в магнитном поле 5 Тл, то легирование слоя β -фазы углеродом после оптимального режима высокотемпературного нагрева (1850°C в течение 2 с) повышало критический ток до 11,6-13,9 А/мм, углеродом совместно с гафнием или танталом – до 12,0-14,5 и 15,0-20,0 А/мм соответственно. Критическая температура при этом равнялась 16,6-16,7 К и $\Delta T_c = 0,2-0,3$ К.

3. Низкотемпературный отжиг повышал T_c до 18,1-18,2 К и переход в сверхпроводящее состояние и обратно становился ещё резче – $\Delta T_c = 0,1$ К. Критический ток в лентах, легированных углеродом, повышался до 14,5-19,0 А на 1 мм ширины ленты в магнитном поле 5 Тл, а в лентах с гафнием и танталом превышал 22,5 А/мм.

4. Обнаружено, что критическая плотность тока в легированных слоях β -фазы не изменялась при увеличении толщины сверхпроводящего соединения от 1 до 11 мкм и равнялась $(1,2-1,9) \cdot 10^5$ А/см² при 5 Тл и 4,2 К.

5. Повышение критического тока можно объяснить присутствием выделений углерода, карбидов ниобия, гафния и тантала и их перераспределением при изменении режимов высокотемпературного нагрева и в результате низкотемпературного отжига.

Литература

- [1] Коржов В.П., Тулина Н.А., Шмидт В.В. Сверхпроводимость соединений Nb_3Al и $Nb_3(Al,Ge)$, полученных диффузионным способом. // Вопросы атомной науки и техники. Серия: фундаментальная и прикладная сверхпроводимость. Вып. I(4). / Харьков: ХФТИ АН УССР, 1976, с. 8-22.
- [2] Enstrom R.E., Hanak J.J., Appert J.R., Strater K. Effect of impurity gas additions on the superconducting critical current of vapor-deposited Nb_3Sn . // J. Electrochem. Soc., 1972, v. 119, No 6, p. 743-747.
- [3] Enstrom R.E., Appert J.R. Preparation, microstructure, and high-field superconducting properties of Nb_3Sn doped with group-III, IV, V and VI elements. // J. Appl. Phys., 1972, v. 43, No 4, p.1915-1923.
- [4] Ziegler G., Blos B., Diepers H., Wohlleben K. Einfluß von Kohlenstoff auf die Strom-tragfähigkeit von Nb_3Sn . // Z. Angew. Phys., 1971, v. 31, No 4, s. 184-189.
- [5] Enstrom R.E., an Appert J.R. Preparation and high-field superconducting properties of vapor-deposited Nb_3Sn alloys. // J. Appl. Phys., 1974, v. 45, No 1, p.421-428.
- [6] Савицкий Е.М., Ефимов Ю.В., Козлов Н.Д., Михайлов Б.П., Мызенкова Л.Ф., Доронькин Е.Д. // Сверхпроводящие материалы. М.: Металлургия, 1976, с. 296.
- [7] Баранов И.А., Бычков Ю.Ф., Коржов В.П., Мальцев В.А., Славгородский М.П., Шмулевич Р.С. Влияние родия на сверхпроводящие свойства циркония и некоторых его сплавов. // Сверхпроводящие сплавы и соединения. М.: Наука, 1972, с. 140-147.
- [8] Khan H.R., Raub Ch.J. Struktur und Supraleitung ternärer und quaternärer A15-Phasen auf Nb_3Al -Basis. // Metall, (W.-Berlin), 1975, v. 29, No 7, s. 673-677.

STRUCTURAL DIAGRAM OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM OF NEW GENERATION OF MEDICAL INSTITUTION

Kroshilin A.V.¹, Kroshilina S.V.², Pylkin A.N.^{3*}

^{1,2,3} Ryazan State Radio Engineering University (RSREU)

Russia

Abstract

The technique of design of the automated information system of medical institution in which basis the principles of support of adoption of administrative decisions to a basis of indistinct logic are put is considered. The block diagram of interaction of modules of system is reflected, the description of its work is provided.

Keywords: systems of support of decision-making, indistinct logic, creation of model.

Аннотация

Рассмотрена методика проектирования автоматизированной информационной системы медицинского учреждения, в основу которой заложены принципы поддержки принятия управленческих решений основе нечеткой логики. Отражена структурная схема взаимодействия модулей системы, приведено описание их работы.

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений, нечеткая логика, построение модели.

Хранилища данных учреждений медицинского типа содержат информацию, которую с успехом можно использовать для получения новых знаний, необходимых для эффективного принятия как управленческих, так и медицинских решений. При этом остро стоят вопросы разработки интеллектуальной многоконтурной информационной системы и методов автоматического поиска новых закономерностей.

В процессе проектирования автоматизированной информационной системы (АИС) медицинского учреждения авторами проекта были проанализированы и классифицированы функционирующие информационные потоки: электронная история болезни, данные анамнеза пациентов и особенности социальной среды их проживания, поставленные диагнозы, назначения и проведенные курсы лечения, распределение лекарственных средств внутри медицинского учреждения, данные по управлению передвижной лабораторией [1].

Авторами проекта были определены основные задачи, которые необходимо решить при создании подобных АИС:

- разработка принципов построения структуры АИС медицинского учреждения;
- ведение в системе электронной истории болезни;
- консультационная помощь врачу при постановки диагноза;
- поддержка принятия решения при выборе курса лечения пациента и дальнейшая его корректировка;
- построение базы знаний методов лечения различных форм заболевания в зависимости от состояния здоровья пациента;
- разработка эффективного управления материальными ресурсами (распределение медикаментов);
- возможность формирования различных видов отчетов и уведомлений, эффективный анализ статистической информации.

В результате спроектированная АИС медицинского учреждения в своем составе имеет семь подсистем.

Подсистема ведения электронной истории болезни хранит информацию о пациентах: персональные данные, данные о посещении врача, поставленные диагнозы, назначенные курсы лечения, результаты анализов, результаты выписки и т.д. Эта информация служит для формирования статистической отчетности, а также консолидируется для работы других подсистем.

Подсистема информационно-анамнестического анализа и особенностей социальной среды проживания пациента служит для оценки развития похожих ситуаций при выбранном курсе лечения, используется при постановке диагноза и назначении курса лечения, хранит информацию об эпидемиологической ситуации районов области, о выявленных очагах заболевания, а также социальная информация.

Подсистема поддержки принятия решения постановки диагноза ориентирована на помощь врачу. В основе подсистемы - разработанная авторами методика нечеткой кластеризации с использованием оценочной функции качества кластеризации, позволяющая полностью формализовать решение задачи кластеризации, при этом оценивается качество каждого разбиения и выбирается наилучшее из них. Указанный подход позволяет производить эффективный мониторинг данных при значительном сокращении затрачиваемых ресурсов за счет применения алгоритма модифицированного метода нечеткой кластеризации и в значительной степени повышает качество постановки диагноза.

Подсистема поддержки принятия решения выбора и корректировки курса лечения использует данные электронной истории болезни, анамнезов, поставленных диагнозов и т.д. В основе - аппарат теории нечетких множеств и нечеткой логики, неоспоримое преимущество такого подхода связано с тем, что в расчет попадают все возможные сценарии развития событий, что несвойственно вероятностным методам, рассчитанным на конечное (дискретное) множество

сценариев, кроме того, знания человека-эксперта о решаемой задаче в условиях неполноты, нечеткости исходной информации и достигаемых целей также имеют нечеткий характер [2]. Особенность подсистемы в том, что каждая модель строится на основе отдельной семантической сети, причем работает она с несколькими моделями предметной области (ПрО) взаимосвязанными или несвязанными между собой, которые в дальнейшем объединяются в единую модель ПрО.



Рис. 1 – Структурная схема АИС медицинского учреждения

Подсистема интеллектуального управления материальными медицинскими потоками отвечает за распределение лекарственных средств внутри медицинского учреждения. Научным направлением, лежащим в основе разработанной подсистемы, является методология когнитивного анализа, при котором эффективным инструментом являются нечеткие когнитивные карты (НКК), хорошо зарекомендовавшие себя в задачах исследования структуры модели системы учета материальных потоков и получения прогнозов ее развития при различных управляющих воздействиях [3]. С учётом выбранной информационной модели и методов нечёткого когнитивного анализа разработан усовершенствованный алгоритм учета материальных потоков.

Подсистема интеллектуального управления транспортными потоками отвечает за работу передвижной лаборатории. Помимо сбора накопленной информации и ее анализа, одной из основных задач подсистемы - составление, контроль, динамическая коррекция маршрута передвижной лаборатории. В подсистеме также применена теория когнитивного анализа, которая применяется в подсистеме управления материальными потоками.

Подсистема подготовки статистической отчетности и уведомлений предназначена для формирования отчетной информации как регламентированной (более 40 видов) так и оперативной (более 30 видов) за каждый день работы медицинского учреждения. Разработана система автоматизированной доставки извещений по электронной почте.

В основе разработанной системы заложена база знаний (БЗ), содержащая нечеткие когнитивные карты описания ПрО, которая позволяет обеспечить поддержку параллельного процесса согласования экспертами в едином информационном пространстве когнитивной модели, и является основой для проведения моделирования и выработки рекомендаций пользователю.

Система предоставляет набор инструментов для экспертов ПрО, аналитиков, а также имеет отдельный интерфейс для пользователя. В программном комплексе имеются группы пользователей и набор функций и прав для каждого из них. Имеется возможность создавать, хранить и редактировать нечеткие когнитивные карты и модели, построенные на их основе. Чтобы снизить степень субъективизма экспертов присутствует метод непрямого задания весов связей в НКК с применением оценочной функции. Ведущий эксперт может напрямую задать веса, используя при этом собственный опыт или матрицу смежности, или граф, построенный на основе НКК.

Функции статического и динамического моделирования на основе НКК в разработанной системе представляют свои результаты пользователю в максимально наглядном виде с помощью схем и графиков, также пользователь имеет возможность динамического согласования некоторых параметров моделей с помощью специального интерфейса.

Структура программного комплекса построена по модульному принципу с применением теории системного подхода, внутреннее представление данных – объектно-ориентированное, что позволяет модернизировать систему и расширять ее функциональные возможности, а также подключать к ней дополнительные внешние блоки или использовать ее в составе других систем.

В результате построенная структура автоматизированной информационной системы медицинского учреждения позволяет осуществлять интеллектуальную поддержку принятия как управленческих, так и медицинских решений на различных уровнях работы. Система - многокомпонентная и разработана по современным методикам проектирования систем интеллектуального анализа данных.

По результатам теоретических и практических исследований имеются три свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ [4, 5, 6], пять актов внедрения.

Литература

- [1] Крошили А.В., Крошили С.В., Пылькин А.Н., Долженко Е.Н. Построение методики автоматизированной оценки состояния здоровья пациента // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 6 (часть 1).
- [2] А.Н. Пылькин, А.В. Крошили, С.В. Крошили. Применения нечеткой логики для поддержки принятия управленческих решений в медицинских экспертных системах "Математические и компьютерные методы в медицине, биологии и экологии": монография / под науч. ред. В.И.Левина.-Пенза; Москва: Приволжский Дом знаний; МИЭМП, 2012.-132с.
- [3] Крошили А.В., Крошили С.В. Регулирование материальных потоков в интеллектуальных системах управления // *Вестник РГРТУ*. №1 (выпуск 43) - Рязань: РГРТУ, 2013. – 132 с. (100-105).
- [4] Крошили А.В., Виноградова Л.И. «Интеллектуальная аналитическая система мониторинга пациентов на основе нечеткой кластеризации для медицинских учреждений «Диспансер» ver. 4.0 (ИАС МП «Диспансер» ver. 4.0)» // Свидетельство РОСПАТЕНТ №2010612339 от 31.03.10 о государственной регистрации программ для ЭВМ.
- [5] Крошили А.В., Виноградова Л.И. «Система поддержки принятия решений на основе нечеткой логики «Stacionar» ver. 5.4 (СППР НЛ «Stacionar» ver. 5.4)» // Свидетельство РОСПАТЕНТ №2010613280 от 18.05.10 о государственной регистрации программ для ЭВМ.
- [6] Крошили А.В., Крошили С.В. «Программный комплекс интеллектуального управления товарными запасами на основе нечеткого когнитивного анализа «Alf-Zdr. Товарный запас» ver. 1.4 (ПК ИУТЗ «Alf-Zdr. Товарный запас» ver. 1.4)» // Свидетельство РОСПАТЕНТ №2011613086 от 19.04.11 о государственной регистрации программ для ЭВМ.

A PSEUDO-RANDOM SEQUENCE GENERATOR WITH GRAPHIC IMAGE BIT CONVERSION USING BENT FUNCTIONS

Kurzheievskiy I.V.¹, Tyshko A.P.²©

¹ Senior teacher, Naval Academy named after P.S.Nakhimov

² Senior iOS Developer

Ukraine

Abstract

We consider the creation of a pseudo-random sequence generator with graphic image bit conversion using Boolean bent functions possessing maximum nonlinearity. The pseudo-random sequence generator proposed has been tested using the methods developed by National Institute of Standards and Technology (NIST).

Keywords: pseudo-random sequence generator, graphic image, gamma.

Introduction

Pseudo-random sequence generators (PRSG) are intended for the following tasks [1,2,5]:

Generation of gamma sequences when converting information according to the scheme being the closest to the scheme of unbreakable cipher, i.e. when constructing synchronous stream ciphers.

Information hashing.

Construction of self-synchronizing stream ciphers.

Generation of the key information which confidentiality and quality is the basis for the cryptoalgorithm security.

Generation of spontaneous requests when implementing a large number of cryptographic protocols, e.g. the protocols related to common private key derivation, secret sharing, coin flipping, bit binding, authentication, electronic signature and others.

Introduction of uncertainties to the operation of protected firmware;

Introduction of uncertainties to the operation of security facilities, e.g. when implementing probabilistic encryption concept when a large set of cipher texts conforms to the same source text with the same key.

A high-quality PRSG intended for information security systems is to meet the following requirements [1,2,6]:

Cryptographic security.

Good statistical properties; the statistical properties of a pseudo-random sequence (PRS) are to be in accordance with those of a true random sequence.

Large period of a sequence to be formed, e.g. when encrypting it is necessary to use its own element of pseudo-random gamma when converting each element of input sequence.

Effective hardware and software implementation.

One of approaches to construction of a high-quality PRSG is in converting the task related to the construction of a cryptographically strong generator to the task related to the construction of a statistically secure generator. A statistically secure PRSG is to meet the following requirements [1,2,5,6]:

No statistical test detects any regularity in PRS, in other words, it does not differ the said sequence from a true-random one.

Nonlinear transformation F_k that depends on secret information (key k) and is used to construct a generator, has the property of distortion "duplication", i.e. all output (transformed) vectors e' are possible and equiprobable irrespective of the source vector e .

A generator creates statistically independent PRS in case of initialization by random values.

Problem definition. It is necessary to create a statistically secure pseudo-random sequence generator with graphic image bit conversion using Boolean bent functions possessing maximum nonlinearity and to test the generated pseudo-random sequences using NIST methods.

The basic material for the study. Cryptoalgorithm security depends on the properties of Boolean functions (BF) implementing various cryptographic primitives they include.

When analyzing the effectiveness of cryptographic transformations, the nonlinearity of BF implementing the transformation, that shows the extent of BF remoteness from a set of affine or linear BF, is one of the main characteristics [3, 4]. The nonlinearity of BF is an important index because linear functions can be relatively easily broken using cryptanalytic methods.

Affine functions $f_{aff}(X) \in \tilde{A}$, where $\tilde{A}=\{f_{aff}(X)\}$, $X \in GF(2)^n$ mean the following BF:

$$f_{aff}(X)=a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n + c, \tag{1}$$

where $a, c \in GF(2)$. If $c=0$, affine functions form a subset of linear functions $a=\{f_{lin}(X)\}$, each being a scalar product of the following form $f_{lin}(X)=\langle a, X \rangle$. The remoteness of BF from a set of affine \tilde{A} or linear α BF is measured through Hamming distance $d(f, g)$ between the two BF $f(X)$ and $g(X)$, which determines a quantity of different function values:

$$d(f, g)=\#\{f(X) \neq g(X) : X \in GF(2)^n\} = wt(S(f)+S(g)) \tag{2}$$

where $wt(S(f)+S(g))$ is Hamming weight of binary vector $wt(S(f)+S(g))$ (number of units).

The nonlinearity of BF $f(X) : GF(2)^n \rightarrow GF(2)$ means the minimum value of Hamming distance between function $f(X)$ and functions

$$F_{aff}(X) \in \tilde{A} : NL(f) = \min_{f_{aff} \in \tilde{A}} d(f, f_{aff}) \tag{3}$$

The requirement that all the partial functions derived from the assumed function by fixing any of its k or less variables, are to be balanced, results in material strengthening of such a property of BF $f(X)$ as its balance. The said requirement makes it possible to ensure the security of cryptographic transformations to statistical attacks if there are fixed bit values in the transformation input.

Among Boolean functions, the functions having high limit nonlinearity and error propagation indices, and thereby facilitating the increase of security to the methods of linear and differential cryptoanalysis of block ciphers, have a special place. Boolean function $f(X)$ ($X \in GF(2)^n$) is perfectly nonlinear or bent function, if $\forall \alpha \in GF(2)^n$ there is an equality $U^*_\alpha(f) = \pm 2^{n/2}$, where $U^*_\alpha(f)$ is Walsh-Hadamard transform for the function of the conjugate function f . The concept of bent functions was first introduced by Rothaus in 1960s and published in 1976 [8]. Further, these ideas were developed by Dillon [9] and other mathematicians.

Rothaus formulated the following practicable construction that makes it possible to construct bent functions of any degree $deg(f)$ based on quadratic forms:

$$F_{bent}(X)=X_1 X_2 + X_3 X_4 + \dots + X_{2k-1} X_{2k} + \beta(X_1, X_3, \dots, X_{2k-1}),$$

where β is an arbitrary Boolean function.

The authors suggest using the bit values of colour of graphic image pixels as a Boolean bent function argument, in order to create a pseudo-random sequence generator. The program written using C++ in object-oriented programming environment C++ Builder 6, read the bit values of graphic image pixels and use them as the argument of the following three Boolean bent functions. The results were recorded to the file for further testing using NTST methods. The first two bent functions of 8 variables has the nonlinearity of $NL(Bentf1)=NL(Bentf2)=120$ [3]:

$$Bentf1=X_1 X_2 X_3 + X_2 X_4 X_5 + X_1 X_2 + X_1 X_4 + X_2 X_6 + X_3 X_5 + X_4 X_5 + X_7 X_8$$

$$Bentf2=X_1 X_2 X_3 + X_2 X_4 X_5 + X_3 X_4 X_6 + X_1 X_2 + X_1 X_4 + X_2 X_6 + X_3 X_4 + X_3 X_5 + X_3 X_6 + X_4 X_5 + X_4 X_6 + X_7 X_8$$

The bent function of 12 variables is as follows [7]:

$$Bentf3=X_0 + X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_6 + X_8 + X_{10} + X_1 X_2 + X_1 X_8 + X_1 X_{10} + X_2 X_4 + X_2 X_7 + X_2 X_9 + X_2 X_{10} + X_3 X_8 + X_3 X_{10} + X_4 X_5 + X_4 X_7 + X_4 X_8 + X_4 X_{10} + X_5 X_7 + X_5 X_9 + X_5 X_{10} + X_6 X_9 + X_6 X_{10} + X_{10} X_{11} + X_1 X_2 + X_1 X_2 + X_0 X_5 X_{10} + X_0 X_7 X_{10} + X_0 X_8 X_{10} + X_1 X_2 X_{10} + X_1 X_3 X_{10} + X_1 X_6 X_{10} + X_2 X_4 X_{10} + X_2 X_5 X_{10} + X_2 X_6 X_{10} + X_2 X_7 X_{10} + X_2 X_8 X_{10} + X_2 X_9 X_{10} + X_3 X_6 X_{10} + X_3 X_7 X_{10} + X_3 X_8 X_{10} + X_5 X_6 X_{10} + X_5 X_9 X_{10} + X_6 X_7 X_{10} + X_6 X_8 X_{10} + X_6 X_9 X_{10} + X_8 X_9 X_{10} + X_0 X_6 X_8 X_{10} + X_1 X_2 X_8 X_{10} + X_2 X_4 X_8 X_{10} + X_3 X_5 X_8 X_{10} + X_3 X_7 X_8 X_{10} + X_4 X_7 X_8 X_{10} + X_5 X_7 X_8 X_{10} + X_0 X_3 X_6 X_8 X_{10} + X_0 X_5 X_6 X_8 X_{10} + X_1 X_3 X_6 X_8 X_{10} + X_1 X_4 X_6 X_8 X_{10} + X_2 X_5 X_6 X_8 X_{10} + X_3 X_5 X_6 X_8 X_{10} + X_1 X_3 X_4 X_6 X_8 X_{10} + X_2 X_3 X_4 X_6 X_8 X_{10}$$

The nonlinearity of this bent function is $NL(\text{Bentf3})=2016$. At least 1,000,000 bits have been generated for each numerical experiment.

In order to assess the quality and statistical properties of the generator developed, let's test the generated random sequences using NIST tests [10].

The statistical test is formulated to check the determined null hypothesis H_0 that the sequence to be checked is random. Alternative hypothesis H_a that the sequence is not random, is related to the said null hypothesis. A conclusion on accepting or rejecting the hypothesis, based on the sequence formed by the generator under study, is obtained for each test to be carried out.

If the data are really random, then the conclusion on rejecting the null hypothesis (i. e. that the data are not random) is to be accepted very rarely. This conclusion is the error of first kind. If the data are not random, then the conclusion on accepting the null hypothesis (i. e. that the data are random) is the error of second kind. The conclusions on accepting H_0 if the data are really random, and rejecting H_0 if the data are not random, are true.

Every test is based on calculating the value of test statistics being the data function. If the test statistics value is S , and t is the critical value, then the probability of the error of first kind and the error of second kind are, respectively, as follows:

$$P(S > t \mid H_0 \text{ is true}) = P(H_0 \text{ to be rejected} \mid H_0 \text{ is true}),$$

$$P(S \leq t \mid H_0 \text{ is false}) = P(H_0 \text{ to be accepted} \mid H_0 \text{ is false}).$$

Parameter α indicates the probability of the error of first kind. Normally, α is chosen in the following interval [0.001, 0.01]. The statistical test valuation is based on checking the hypothesis related to the randomness of zero-one sequence under study. Table 1 shows the step-by-step process enabling to evaluate specific binary sequence.

Table 1

Evaluation procedure

No.	Step-by-step process	Notes
1.	Hypothesis definition	It is assumed that the sequence is random
2-	Calculation of the sequence test statistics	The tests are carried out at a bit level
3.	Calculation of P-value	P-value [0.1]
4.	Comparison of P-value with α	We specify α , where α [0.001;0.01], if P-value $>\alpha$ then the test is passed

The general characteristics of each NIST statistical test are shown in Table 2.

Table 2

NIST Statistical tests

No.	Statistical test	Defect to be determined
1.	Frequency (monobit) Test	Too many zeroes or ones
2.	Cumulative Sums (Cusum) Test	Too many zeroes or ones in the beginning of the sequence
3.	Test for the Longest Run of Ones in a Block	Deviations in one subsequence distribution
4.	Runs Test	Large (small) number of zeroes or ones sequence shows that bit stream fluctuation is too quick (slow)
5.	Binary Matrix Rank Test	Deviation of matrix ranks from the respective distribution for the true random sequence related to sequence periodicity
6.	Discrete Fourier Transform (Spectral) Test	Periodic properties of the sequence
7.	Non-overlapping Template Matching Test	Nonperiodic templates are very frequent
8.	Overlapping Template Matching Test	m -bit one sequences are very frequent
9.	Maurer's "Universal Statistical" Test	Sequence compression (regularity)

The end of Table 2

No.	Statistical test	Defect to be determined
10.	Random Excursions Test	Deviation from the distribution of number of occurrence of subsequences of specific kind
11.	Random Excursions Variant Test	Deviation from the distribution of number of occurrence of subsequences of specific kind
12.	Approximate Entropy Test	Nonregular distribution of m -bit words. Small values mean high repetition
13.	Serial Test	Nonregular distribution of m -bit words
14.	Lempel-Ziv Compression Test	Compression is more than that of true sequence
15.	Linear Complexity Test	Deviation from the distribution of linear complexity for the finite length (sub) line

The following numerical experiments have been carried out: the bit of colour of graphic images were the sequential arguments for bent functions Bentf1, Bentf2, Bentf3, then the two graphic images have been added using XOR (modulo 2 addition), and the colour bits obtained, have been processed using Bentf1. At least 1,000,000 bits have been generated for each numerical experiment. The obtained pseudo-random bit sequences have been tested using NIST methods [10]. The results are shown in Table 3.

Conclusions

The graphic images (pictures) with high colour depth contain much natural noise, so colour bits can be used as the input arguments of the bent functions, that makes it possible, pursuant to the test results (see Table 3.), to obtain statistically secure pseudo-random sequences at the output. The proposed pseudo-random sequence generator with graphic image bit conversion using bent function, can be used as a component of various cryptoalgorithms.

Table 3

Test results

No.	Statistical test	Bentf1	Bentf2	Bentf3	Bentf_XOR
1.	Frequency (monobit) Test	0.122325	0.224821	0.391468	0.122325
2.	Cumulative Sums (Cusum) Test	0.553576	0.683453	0.722325	0.911413
3.	Test for the Longest Run of Ones in a Block	0.739918	0.534819	0.813309	0.739918
4.	Runs Test	0.534146	0.816537	0.822325	0.534146
5.	Binary Matrix Rank Test	0.114139	0.220301	0.388790	0.911413
6.	Discrete Fourier Transform (Spectral) Test	0.534146	0.470005	0.552325	0.534146
7.	Non-overlapping Template Matching Test	0.234146	0.202268	0.567156	0.350485
8.	Overlapping Template Matching Test	0.350485	0.335716	0.739918	0.350485
9.	Maurer's "Universal Statistical" Test	0.292568	0.326577	0.332404	0.5017095
10.	Random Excursions Test	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
11.	Random Excursions Variant Test	1.000000	1.000000	1.000000	1.000000
12.	Approximate Entropy Test	0.539918	0.548145	0.634146	0.739918
13.	Serial Test	0.213309	0.291468	0.534146	0.213309
14.	Lempel-Ziv Compression Test	0.739918	0.748145	0.811413	0.739918
15.	Linear Complexity Test	0.611413	0.628210	0.739918	0.911413

Литература

- [1] Иванов М.А. Теория, применение и оценка качества генераторов псевдослучайных последовательностей / М.А. Иванов, И.В.Чугунков. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. — 240 с.
- [2] Иванов М.А. Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях / М.А. Иванов. — М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2001. — 368 с.

- [3] Криптография: скоростные шифры. / А.А.Молдовян, Н.А.Молдовян, Н.Д.Гуц, Б.В.Изотов. — СПб.: БХВ — Петербург, 2002. — 496 с.
- [4] Молдовян Н.А. Криптографи: от примитивов к синтезу алгоритмов. / Н.А.Молдовян, А.А.Молдовян, М.А.Еремеев. — СПб.: БХВ — Петербург, 2004. — 448 с.
- [5] Основы криптографии / А.П.Алферов, А.Ю.Зубов, А.С.Кузьмин, А.В.Черемушкин. — М.: Гелиос АРВ, 2002. — 480 с.
- [6] Шнайер Б. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. / Б.Шнайер — М.: Издательство ТРИУМФ, 2003. — 816 с.
- [7] Nam Yul Yu, Guang Gong. Constructions of Quadratic Bent Functions, IEEE Department of Electrical and Computer Engineering/ University of Waterloo, CANADA. 2005.
- [8] Rothaus O.S. On Bent Functions. Journal of Combinatorial Theory (A), 20-3,1976. P.300-305.
- [9] Dillon J.F. A survey of bent functions. The NSA Technical Journal, 1972. P.191-215.
- [10] A Statistical Test Suite for the Validation of Random and Pseudorandom Number Generations. NIST Special Publication 800-22. <http://csrc.nist.gov>.

INTENSIFICATION OF THE PROCESS OF CONTINUOUS ADSORPTION IN THE ELECTRIC FIELD

Kuznetsov A.V.¹, Golovanchikov A.B.², Efremov M.U.^{3©}

^{1,2,3} Volgograd State Technical University

Russia

Abstract

In the article consider the problems of intensification and calculation of a continuous process of adsorption in the electric field.

Keywords: intensification, continuous adsorption, electric field, gas treatment, sorbent.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы интенсификации и расчета непрерывного процесса адсорбции при действии электрического поля.

Ключевые слова: интенсификация, непрерывная адсорбция, электрическое поле, очистка газов, сорбент.

Адсорбционные методы очистки газов и паров широко применяются в различных отраслях промышленности. Данный метод незаменим и при защите окружающей среды, так как в отличие от абсорбционных методов позволяет проводить очистку сильнотоксичных отходящих газов при повышенных температурах.

Развитие адсорбционного метода очистки газов в мировой практике идет в основном по двум направлениям. Одно из них связано с аппаратным оформлением адсорбционных установок, другое – с твердыми поглотителями.

Основным типом адсорбционных процессов, в подавляющем большинстве производств, являются процессы периодического действия, имеющие следующие недостатки: периодичность, трудность автоматизации, громоздкость аппаратуры, неполную отработку адсорбционной емкости, несовершенство стадии десорбции. Большое внимание в последние годы уделяется непрерывно действующим установкам с движущимся слоем адсорбента. Такие установки обладают рядом

существенных преимуществ: достаточно высокие скорости обрабатываемых потоков, компактность оборудования, высокий коэффициент использования адсорбента, отсутствие затрат на периодическое нагревание и охлаждение одного и того же аппарата, большая гибкость процесса при изменении соотношения адсорбент – газ. Кроме того, непрерывные процессы сравнительно просто и полно автоматизируются и обслуживаются [1].

При малых концентрациях поглощаемого вещества, когда основное сопротивление массопереносу сосредоточено в газовой фазе, процесс адсорбции можно интенсифицировать известными технологическими приемами: увеличить рабочее давление или снизить температуру проведения процесса. Но данные методы приводят к использованию крупногабаритных компрессоров и холодильных установок, что увеличивает, в конечном итоге, расход электроэнергии и затраты на ремонт сложного вспомогательного оборудования.

Если процесс адсорбции проводить в электрическом поле, то к скорости массоотдачи, обусловленной разностью концентраций в ядре газового потока c и на границе раздела фаз $c_{гп}$

$$v_c = \beta(c - c_{гп}) \quad (1)$$

добавляется скорость массоотдачи за счет дрейфа ионизированных газовых молекул [2] в электрическом поле (по аналогии со скоростью дрейфа заряженных частиц в электрофильтрах)

$$v_E = \frac{0,6 \times 10^{-18} E^2}{\mu} \quad (2)$$

где E – напряженность электрического поля; μ - динамическая вязкость газа.

Общая скорость массоотдачи со стороны газовой фазы возрастет (сопротивление массопереносу при этом снизится) и определится выражением

$$v_{г} = v_c + v_E \quad (3)$$

Скорость массоотдачи в твердой фазе запишется

$$v_a = \beta_a(a - a_{гп}) \quad (4)$$

Условие равенства скоростей массопереноса в газовой $v_{г}$ и твердой фазах v_a будет иметь вид

$$v_c + v_E = v_a \quad (5)$$

Дополнив алгоритм расчета на ЭВМ непрерывной адсорбционной установки [3] скоростью массоотдачи за счет дрейфа ионизированных газовых молекул в электрическом поле, получим алгоритм расчета непрерывного адсорбера в условиях действия электрического поля.

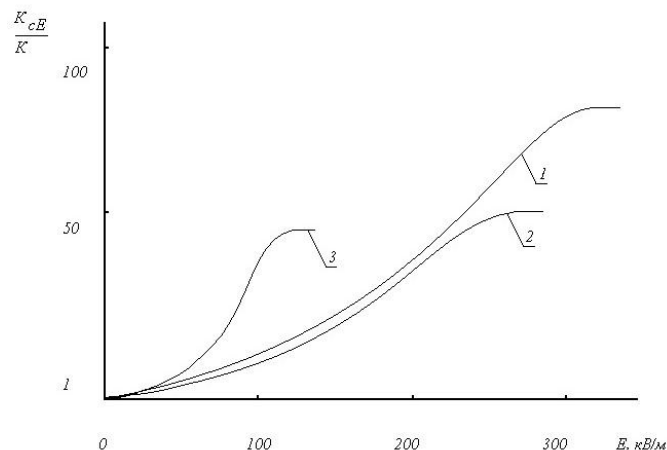


Рис. 1. Увеличение относительного коэффициента массопередачи в газовой фазе для некоторых веществ при действии электрического поля: 1 – фенол; 2 – ацетон; 3 – диоксин

Проведенные расчеты для фенола, ацетона и диоксида показывают значительное увеличение коэффициента массообмена в газовой фазе (рисунок) при действии электрического поля по сравнению с обычным процессом адсорбции. Это позволяет снизить количество твердого сорбента, используемого при проведении непрерывной адсорбции, а следовательно, уменьшить габариты аппарата.

Литература

- [1] Родионов А.И., Клушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. М: Химия, 1989. 512 с.
[2] Мак-Даниэль И., Мэзон Э. Подвижность и диффузия ионов в газах / под ред. Б.М. Смирнова. М: Мир, 1976. 424 с.
[3] Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): Учеб. пособие для вузов./П.Г. Романков, В.Ф. Фролов, О.М. Флисюк, М.И. Курочкина. СПб: Химия, 1993. 496 с.

VIBROMONITORING OF DIFFICULT SYSTEMS ON THE BASIS OF MODELS OF CONDITIONS OF UNCERTAINTY OF PARAMETERS

Lazarev V.L.©

Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies,
Mechanics and Optics. Institute of Refrigeration and Biotechnology

Russia

Abstract

In the work questions of the organization of precision monitoring of systems of the various nature which changes of parameters are characterized by vibration processes are considered. Research of vibrations of parameters is offered to be realized on the basis of consideration of its conditions of uncertainty for "the external observer". For the description of these conditions the set of concepts of the entropy potentials entered within the corresponding theory is chosen and reasonable. At such approach it is obviously possible to describe condition of uncertainty the uniform complex considering characteristics of dispersion, destabilizing properties of the law of distribution, and also size of basic value of parameter that promote monitoring improvement of quality.

Keywords: vibromonitoring, condition of uncertainty, theory of entropy potentials, entropy potential, complex entropy potential.

Аннотация

В работе рассматриваются вопросы организации прецизионного мониторинга систем различной природы, изменения параметров которых характеризуются вибрационными процессами. Исследование вибраций параметров предлагается реализовать на основе рассмотрения их состояний неопределенности для «внешнего наблюдателя». Для описания этих состояний выбран и обоснован набор понятий энтропийных потенциалов, введенных в рамках соответствующей теории. При таком подходе представляется возможным описать состояние неопределенности единым комплексом, учитывающим характеристики рассеяния, дестабилизационные свойства закона распределения, а также величину базового значения параметра, что способствуют повышению качества мониторинга.

Ключевые слова: вибромониторинг, состояние неопределенности, теория энтропийных потенциалов, энтропийный потенциал, комплексный энтропийный потенциал.

Введение.

Вибрация параметров, в большинстве случаев, является неотъемлемым атрибутом функционирования систем различной природы. Характер протекания вибрационных процессов содержит информацию о состоянии системы и намечающихся тенденциях ее дальнейшей эволюции или развития. Таковыми, например, могут являться различного рода кризисы и катаклизмы в экономических, социальных, биологических системах, а также поломки и аварии оборудования в технических системах. Поэтому организация прецизионного превентивного мониторинга вибрационных процессов является актуальной проблемой исследований систем.

Проблемам виброметрии и вибромониторинга, в силу их важности, уделяется значительное внимание в исследовательских и образовательных программах [1-4]. Классический подход к решению этих проблем базируется, в большинстве случаев, на анализе амплитудных (виброперемещений, виброскоростей, виброускорений, их размахов и др.), частотных и фазовых характеристик вибраций. Методики проведения таких исследований совершенствуются, в основном, за счет обновления технических средств измерений и специального прикладного программного обеспечения. Тем не менее, актуальным является разработка новых подходов к проведению исследований, обеспечивающих повышение эффективности обработки исходной информации и извлечению «знаний», а также качества прогнозов развития систем на основе виброметрии. Работы в этом направлении ведутся весьма интенсивно, о чем свидетельствует нарастающий поток публикаций. Ниже излагается подход, основанный на использовании описаний состояний неопределенности параметров и, более конкретно, на базе моделей их энтропийных потенциалов. Суть состоит в следующем.

Любой вибрационный процесс определяется характером изменения или вариации параметра в зависимости от какого-либо фактора, чаще всего времени. Поэтому для «стороннего» наблюдателя каждое реализованное значение параметра может рассматриваться как случайная величина, имеющая соответствующую вероятность появления. Другими словами, процесс изменения параметра может быть охарактеризован его состоянием неопределенности. Указанное обстоятельство создает базу для применения вероятностных и «нечетких» подходов к исследованию вибрационных процессов. Особенно актуальными такие подходы являются при исследовании сложных систем, когда имеет место «наложение» контуров влияния элементов системы, а взаимосвязи между элементами могут иметь стохастические составляющие. В этих случаях получение аналитических зависимостей для описания трансформации вышеупомянутых характеристик при распространении вибраций в системе становится практически невозможным. Таковым, например, являются системы комплексов турбоагрегат-фундамент-основание для блоков большой мощности, характеризующиеся значительными размерами элементов конструкций и др.

Существуют различные подходы к описанию состояний неопределенности [5-7], каждый из которых имеет свои особенности, преимущества и недостатки. При выборе подхода целесообразно руководствоваться следующими соображениями. Характеристики состояний неопределенности должны поддаваться количественному определению. Помимо этого не следует «исключать» использование существующих «классических» характеристик: их целесообразно использовать в качестве составляющих компонентов вновь вводимых характеристик состояний неопределенности. В наибольшей мере предъявляемым требованиям отвечают величины энтропийных потенциалов параметров, которые были введены в рамках соответствующей теории.

Теория энтропийных потенциалов (ТЭП) и ее методы получают распространение в различных областях науки и техники [5,8]. Методы этой теории являются «инструментами» описания и исследования состояний неопределенности различных систем. Ниже, кратко излагаются основные понятия и положения ТЭП, необходимые для понимания практических аспектов решения стоящих проблем.

Основные понятия и положения ТЭП с приложениями к проблемам вибромониторинга.

Состояние неопределенности отдельного параметра системы x может быть описано с помощью величины вероятностной энтропии

$$H(x): H(x) = - \int_{-\infty}^{\infty} p(x) \ln p(x) dx,$$

где $p(x)$ – плотность распределения вероятности x .

Такой подход позволяет охарактеризовать состояние неопределённости параметра с учётом вида закона распределения, но не учитывает влияние характеристик рассеяния и базового значения, на фоне которых рассматривается изменение параметра. Учесть эти величины и, таким образом, повысить качество анализа состояния неопределённости, позволяет переход к понятиям энтропийных потенциалов. Количественное описание состояний неопределённости, в зависимости от особенностей конкретной задачи, осуществляется с использованием набора понятий величин энтропийных потенциалов: энтропийный потенциал (ЭП)- Δ_e , комплексный энтропийный потенциал (КЭП)- L_Δ , многомерный комплексный энтропийный потенциал (МКЭП)- La_z . Этот набор понятий основан на использовании принципа «вложений»: понятия более «низкого уровня» образуются из понятий более «высокого уровня» путем пренебрежения изменением каких-либо характеристик состояний неопределённости системы, и наоборот.

Величина ЭП параметра x определяется как половина диапазона изменения ограниченного распределения, имеющего такую же энтропию $H(x)$, что и закон распределения этого параметра. В качестве базы для нахождения величины ЭП выбирается распределение, имеющее ограниченный диапазон изменения, $x \in [-\Delta_e, \Delta_e]$. В этом случае соответствующая плотность распределения вероятностей будет зависеть от величины Δ_e , то есть $p(x) = p(x, \Delta_e)$. Очевидно, что величина энтропии базового распределения также будет зависеть от величины Δ_e . Приравнявая энтропию рассматриваемого параметра с произвольным законом распределения $H(x)$, энтропии базового распределения с ограниченным диапазоном изменения параметра $H(x, \Delta_e)$, получаем выражение для нахождения величины ЭП в виде $\Delta_e = F\{H(x)\}$. Введенная таким образом величина Δ_e будет зависеть от вида выбранного базового закона распределения с ограниченным диапазоном изменения параметра. Для однозначности выбора, в качестве базового закона, обычно выбирают закон равномерной плотности распределения вероятностей с $p=1/2\Delta_e$. В этом случае величина ЭП параметра будет выражаться через величину $H(x)$ в виде $\Delta_e = 0.5e^{H(x)}$ [5,8,9]. (В таком виде частный случай понятия ЭП – энтропийное значение погрешности, было использовано в работе [9] для характеристики результатов измерений.) При необходимости, переход к параметрам других базовых законов распределений осуществляется с помощью т.н. коэффициентов перехода. Более подробно этот вопрос рассмотрен в работах [5,8], там же изложены методики расчетов и приведены матрицы этих коэффициентов для ряда законов распределений. Используя понятие ЭП, представляется возможным осуществить «унификацию» состояний неопределённости параметров на базе конкретного закона распределения. Другим достоинством ЭП является то, что величина ЭП имеет размерность рассматриваемого параметра. Поэтому, ее можно выразить как масштабное изображение величины среднего квадратического отклонения (СКО)- σ , имеющей такую же размерность. Соответствующий коэффициент носит название энтропийного коэффициента и обозначается K_e . То есть $\Delta_e = K_e \sigma$. Это выражение позволяет выразить состояние неопределённости параметра через характеристику его рассеяния - σ и коэффициент K_e , характеризующий «дестабилизационные» свойства его закона распределения. Другими словами, величина K_e характеризует предсказуемость проявлений тех или иных значений параметра. Методики вычислений энтропийных коэффициентов в различных ситуациях, а также значения величин K_e для ряда законов распределений приведены в работах [5,9].

Реальный диапазон изменения величины K_e для вибрационных процессов лежит в диапазоне $1.11 \leq K_e < 2.07$. Причем минимальное значение величины $K_e=1.11$ соответствует вибрации параметра, протекающей по гармоническому закону $x=X_m \sin(\omega t)$, где X_m и ω амплитуда и частота гармонического сигнала, соответственно. По мере усложнения закона изменения параметра, например, за счет появления дополнительных составляющих или «дрейфа» их форм, величина K_e будет возрастать, приближаясь к предельному значению равному 2.07. Следует отметить, что величина $K_e=2.07$ соответствует нормальному закону распределения, характеризующемуся «наихудшей» предсказуемостью относительно других законов.

Если пренебречь изменением дестабилизационных свойств закона распределения параметра в процессе исследований (т.е. считать $K_e=const$), то величина ЭП вырождается в масштабное изображение величины СКО. В этом частном случае исследование вибрационных процессов может быть осуществлено методами дисперсионного анализа.

Величина КЭП параметра x определяется из выражения

$$L_{\Delta} = \frac{\Delta_e}{X_n} = \sigma \frac{K_e}{X_n},$$

где X_n - величина базового значения, на фоне которого рассматривается состояние неопределенности.

В качестве базы могут быть выбраны величина математического ожидания параметра – m_x , величина его номинального значения, величина размаха и др. Если пренебречь изменением величины базового значения (т.е. считать, что $X_n = const$), то величина КЭП вырождается в масштабное изображение величины ЭП. В другом частном случае, когда $K_e = const$, а в качестве базового значения выбрана величина математического ожидания параметра, т.е. $X_n = m_x$, то величина L_{Δ} будет являться масштабным изображением коэффициента вариации параметра V_x . Этот коэффициент используется в статистике для характеристики разброса, неопределенности значений параметра. Одним из достоинств использования величины КЭП является то, что она является безразмерной и может использоваться в качестве критерия подобия состояний неопределенности.

Результаты предварительных исследований позволяют высказать предположение о том, что возрастание величины L_{Δ} , при прочих равных условиях, свидетельствует о нарастании «негативных» тенденций в развитии вибрационных процессов, связанных с приближением систем к каким-либо аномальным состояниям.

Величина МКЭП используется для описания состояний неопределенности «многомерной» системы, характеризующейся совокупностью m параметров. Она определяется из выражения

$$La_z = \left(\sum_{i=1}^m (c_i \cdot |L_{\Delta i}|)^z \right)^{\frac{1}{z}} = \left(\sum_{i=1}^m \left(c_i \cdot \left| \frac{\Delta_{ei}}{X_{ni}} \right| \right)^z \right)^{\frac{1}{z}} = \left(\sum_{i=1}^m \left(c_i \cdot \frac{K_{ei} \cdot \sigma_i}{|X_{ni}|} \right)^z \right)^{\frac{1}{z}}. \quad (1)$$

В выражении (1) c_i -весовые коэффициенты, характеризующие значимость, приоритет каждого i -го параметра ($i=1,2,\dots, m$), z -номер варианта МКЭП. При $z=1$ получаем вариант

$$La_1 = \sum_{i=1}^m (c_i \cdot |L_{\Delta i}|), \text{ при } z=2 - \text{ вариант } La_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^m (c_i \cdot |L_{\Delta i}|)^2} \text{ и др.}$$

Рекомендации и соображения по выбору вариантов приведены в работах [5,8,10]. Величина МКЭП также является безразмерной и может использоваться в качестве критерия подобия для состояний неопределенности различных систем. Критерий La_z может быть «свернут» до исходной базы путем уменьшения размерности и упрощения модели состояния неопределенности. Так при исследовании одномерной системы, когда $m=1$, величина La_z вырождается в модуль величины L_{Δ} . Схема преобразования моделей состояний неопределенности, основанных на использовании комплекса понятий ЭП различных уровней, изображена на рис. 1.

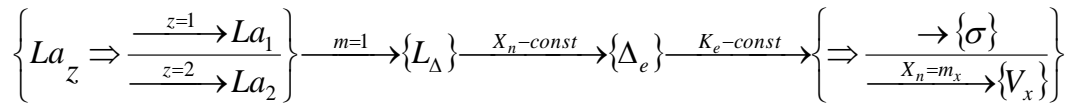


Рис. 1. Схема преобразования моделей состояний неопределенности

Изображенная на рис. 1 схема иллюстрирует процедуры перехода «сверху-вниз» т. е. от более полных вариантов моделей к более простым. Очевидно, что также возможен переход и в обратном направлении за счет введения вышеуказанных характеристик состояний неопределенности (K_e, X_n, z) в модели нижних уровней. Возрастание величин энтропийных потенциалов соответствует повышению «уровня» состояний неопределенности и наоборот.

Свойства энтропийных потенциалов, их связь с другими характеристиками состояний неопределенности, например, информационными, особенности их использования для решения различных задач и др. рассмотрены в работах [5,8,10,11].

Результаты.

Методы ТЭП являются инструментом вибромониторинга. Их реализация позволяет выявлять тенденции развития процессов не только на «энергетическом» уровне, но и на уровнях изменения дестабилизационных свойств законов распределений параметров и их фоновых значений. Эти обстоятельства позволяют отслеживать «информационный» след вибрационного процесса [5,8]. Тем самым создается основа интеллектуализации самого процесса мониторинга.

С использованием изложенного подхода, в работе [10], был произведен мониторинг изменения среднесуточных значений температур за 10 января в период с 1865г. по 1993г. в Санкт-Петербурге с целью исследования тенденций изменения климата. Дата 10 января была выбрана не случайно, т. к. это время наступления рождественских морозов и, по народным приметам, погода в это время года определяет температурный режим в регионе на длительный период. В результате проведенного мониторинга было выявлено отсутствие тенденции «глобального» потепления. Наряду с этим была выявлена тенденция изменения характера климата в сторону увеличения уровня непредсказуемости, неопределенности проявлений температурных режимов. Выявлены составляющие этих изменений. Также был проанализирован информационный след температурных вибраций, результаты которого подтвердили выявленные тенденции.

Другим примером применения изложенного подхода является организация вибромониторинга электрокардиографических (ЭКГ) сигналов [12]. Здесь также можно отметить позитивные возможности проведения углубленных исследований с использованием методов ТЭП при постановке диагнозов.

Мониторинг систем на основе методов ТЭП получает распространение в различных областях науки и техники. Имеются многочисленные примеры успешного применения изложенного подхода к исследованию процессов в социальных и экономических системах, в строительстве [13,14] и др.

Литература

- [1] Иориш Ю.И. Виброметрия. М.: Машиностроение, 1965.-773с.
- [2] Неразрушающий контроль: Справочник. В 7 т. Под общей редакцией В.В. Клюева. Т.7 в 2 кн. Кн.2. Балицкий Ф.Я., Барков А.В., Баркова Н.А. и др. Вибродиагностика. М.: Машиностроение, 2005.-829с.
- [3] Вибродиагностика: Монография. Розенберг Г.Ш., Мадорский Е.З., Голуб Е.С. и др. Под ред. Розенберга Г.Ш.-СПб.: ПЭИПК.-2003.-284с.
- [4] Краковский Ю.М. Математические и программные средства оценки технического состояния оборудования. Новосибирск: Наука, 2006.-228с.
- [5] Лазарев В.Л. Теория энтропийных потенциалов. С-Пб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2012.-126с.
- [6] Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Интеллектуальные технологии мониторинга и управления структурной динамикой сложных технических объектов. – М.: Наука, 2006.-410с.
- [7] Вагин В. Н. и др. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. - М.: Физматлит, 2004.- 704с.
- [8] Lazarev V.L. The Theory of Entropy Potentials, Basic Concepts, Results and Applications.// Pattern Recognition and Image Analysis, 2011, Vol. 21, №4, pp. 637-648.
- [9] Электрические измерения неэлектрических величин. А.М.Туричин, П.В.Новицкий, Е.С.Левшина и др. / Под ред. П.В.Новицкого.-Л.: «Энергия», 1975. -576с.
- [10]Lazarev V.L. Analysis of systems based on entropy and information characteristics. //Technical Physics, 2010. Vol. 55. N2. P. 159-165.
- [11]Lazarev V.L. An entropy approach to monitoring and control. // Journal of Computer and Systems Sciences International, 2005. Vol. 44. N6. P.893-899.
- [12] Лазарев В.Л., Митин Е.Е. Исследование электрокардиографических сигналов с использованием методов теории энтропийных потенциалов. / Сб. докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM'2012. В 2-х томах, С-Пб., 2012, Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Т.2, с.123-126.
- [13] Кулаков В.Г., Лазарев В.Л., Федюлин В.А. Энтропийные модели в исследовании социальных систем. //Вопросы статистики. 2010, №10, с.47-50.
- [14] Каминская В.И. Оптимизация проектных решений и технологии возведения намывных сооружений. «Стройиздат Северо-Запад» - СПб., 2011.-163с.

THE WAY OF DATA PREPROCESSING BEFORE COMPRESSION

Levenets A.V.¹, Chye En Un²®

^{1,2} Pacific State University

Russia

Abstract

The preprocessing allowing to increase efficiency of compression of the data by more rational presentation of the source data is offered. In a basis of offered preprocessing the assumption of an opportunity of data presentation as continuous bits sequence with subsequent its splitting into the two-dimensional ordered structures lays.

Keywords: preprocessing data, compression algorithm, two-dimensional bits structure.

Аннотация

Предлагается предварительная обработка, позволяющая повысить эффективность процедур сжатия данных за счет более рационального представления исходных данных. В основе предлагаемой обработки лежит предположение о возможности представления данных в виде непрерывной последовательности битов с последующим разбиением ее на двумерные упорядоченные структуры.

Ключевые слова: предварительная обработка данных, алгоритм сжатия, двумерная битовая структура.

Современные информационно-измерительные системы все в большей степени становятся системами распределенными. Такие системы имеют структуру в виде ряда интеллектуальных датчиков, связанных друг с другом и с подсистемой сбора информации теми или иными линиями связи. Процедуры обработки данных часто переносятся на интеллектуальные датчики. Этот процесс ограничивается с одной стороны, необходимостью реализовывать все более мощные алгоритмы обработки и протоколы передачи данных, а с другой стороны, стоимостью вычислительного устройства необходимой мощности.

Следует отметить и тот факт, что существует тенденция постоянного роста объемов передаваемой информации, даже с учетом все большего распространения систем с предварительной обработкой данных. Для повышения пропускной способности каналов связи можно использовать мощные современные алгоритмы сжатия, но при этом следует учитывать их особенности. Так, словарные методы сжатия позволяют получить высокие значения коэффициентов сжатия, но не способны работать в реальном масштабе времени, что является недопустимым ограничением для ряда задач. Широко известный арифметический метод обеспечивает близкий к теоретическому пределу коэффициент сжатия, но требует значительных вычислительных затрат.

Особенное развитие в последнее время получили методы сжатия мультимедийной информации, что объясняется ее превалированием в трафике современных информационных систем [1, 2]. Однако для ряда информационно-измерительных систем (например, для систем телемеханики и телеметрии) такой тип данных не является преимущественным в силу необходимости достаточно быстро реагировать на сложившуюся ситуацию и оперативно принимать решения. Для таких систем, относящихся к классу систем реального времени, выбор алгоритмов сжатия весьма ограничен, и фактически сводится к давно известному разностному способу, который в сочетании с кодированием кодами переменной длины дает хорошие значения коэффициента сжатия при незначительных вычислительных затратах. Конечно, кроме этого метода также существуют специализированные алгоритмы, разработанные под конкретные типы измерительных данных, но их адаптация к другим типам данных обычно практического смысла не имеет, что связано с большими затратами на перестройку алгоритма, практически равноценными с затратами на разработку специализированного алгоритма.

Отсутствие новых типов универсальных алгоритмов сжатия измерительных данных можно связать с тем, что традиционный подход к представлению данных, подлежащих сжатию, исчерпал себя. Так, основными принципами традиционного подхода можно считать следующие положения:

Данные жестко делятся на слова заданной разрядности;

Данные от каждого источника сжимаются отдельно;

Не учитывается возможная корреляция данных между отдельными источниками.

В том случае, когда сжимаются данные от одного источника, такой подход имеет под собой все основания. Однако для различного рода телеметрических систем, т.е. при большом числе источников данных такой подход приводит к снижению общей эффективности подсистемы сжатия. Это связано либо с тем, что для каждого источника данных приходится применять свой алгоритм сжатия, причем со своими параметрами и особенностями реализации, либо с необходимостью использовать один и тот же алгоритм с некоторыми усредненными параметрами, что приводит к снижению эффективности сжатия по каждому источнику данных.

Тем не менее, можно предложить следующий выход из создавшегося положения. В первую очередь, следует рассматривать совокупность данных от различных источников как единое информационное поле, имеющее не только временные, но и внутрикадровые корреляционные взаимосвязи. Такие корреляции между разными источниками информации могут проявиться как за счет физических взаимодействий, так и за счет технических решений, положенных в основу информационно-измерительных систем, методов кодирования и представления информации и др.

Для выявления корреляций следует рассматривать всю последовательность одного кадра измерительных данных как линейную совокупность бит, которая далее может преобразовываться в структуры более высокой размерности, например, в двумерные поля. В этом случае встает вопрос о выборе параметров таких полей и критериев выбора этих параметров. В простейшем случае это может быть корреляционная функция или процедура выделения периодичностей. В этом случае можно выбрать оптимальную, с точки зрения процедур последующего сжатия, разрядность слова преобразованного информационного поля. Следует подчеркнуть, что полученные в результате преобразования слова нельзя будет абсолютно точно соотносить с данными от того или иного источника информации. Полученная информационная структура будет иметь более упорядоченный вид, причем можно предполагать, что применение даже известных принципов сжатия в данном случае даст более значительный эффект, чем до преобразования или с преобразованием на базе естественной разрядности слов данных.

На рис. 1 представлен пример преобразования некоторой последовательности восьмиразрядных данных сначала в битовую последовательность, а потом в двумерные структуры. Очевидно, что максимальная эффективность достигается для третьего варианта, в случае выбора разрядности преобразованных данных, равной пяти.

Для оценки эффективности преобразования следует ввести понятие «дерево», под которым будем подразумевать совокупность расположенных в непосредственной близости одинаковых бит. В этом случае средняя мощность дерева будет рассчитываться следующим образом:

$$P_t = N/k ,$$

где N – размер выборки данных (бит),

k – число деревьев.

Для оценки эффективности преобразования в таком случае может использоваться следующий критерий:

$$E_t = P_{t\ out} / P_{t\ in} ,$$

где $P_{t\ in}$ и $P_{t\ out}$ – мощность деревьев до и после обработки.

Первичное исследование предлагаемого способа проводилось на моделях измерительных данных, представляющих собой смесь детерминированного сигнала и случайных данных [3]. Полученные данные показали принципиальную пригодность предлагаемого способа предварительной обработки измерительных данных для повышения эффективности их сжатия.

181 173 107 90 214

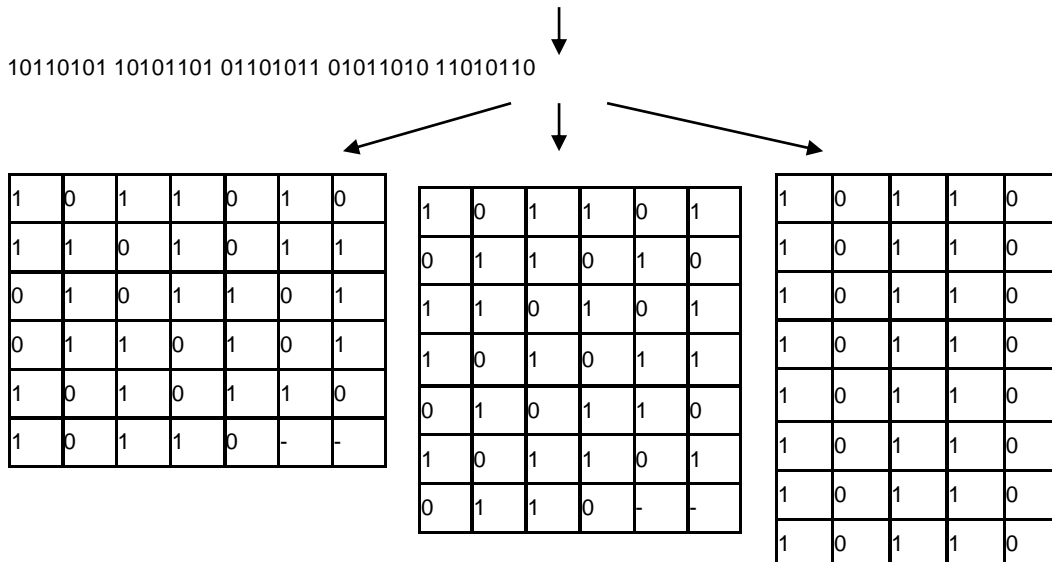


Рис. 1. Преобразование последовательности данных в битовые двумерные структуры

В данной работе рассматривается эффективность предлагаемого преобразования, как на случайных данных, так и на телемеханических данных от ряда энергетических объектов Дальнего Востока России. На рис. 2 приведена зависимость предложенного критерия эффективности от размера исходной выборки, полученная в результате численного эксперимента для данных в виде случайной последовательности с равномерным распределением. Полученные данные свидетельствуют, что даже для предельного случая сжатия данных в виде случайной последовательности предложенный способ представления данных позволяет повысить эффективность их сжатия.

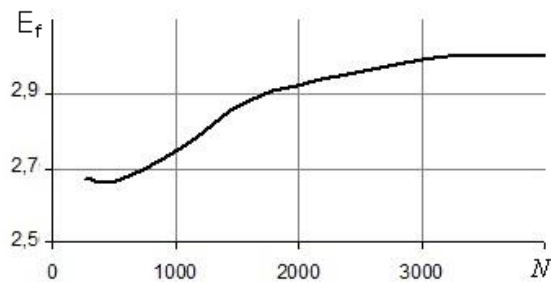


Рис. 2. Эффективность преобразования для случайных данных

Здесь следует отметить, что коэффициент сжатия данных после преобразования был близок к единице, т.е. фактически данные не сжимались, однако без преобразования величина коэффициента сжатия составляла более 1,5. Для оценки коэффициента сжатия применялся стандартный алгоритм LZW, хотя очевидно, что максимальная эффективность сжатия будет достигнута при специализированном алгоритме сжатия.

Результаты исследования преобразования на данных телемеханики представлены на рис.3. На рисунке сплошной линией показаны результаты, полученные для прямых исходных данных, а пунктирной – для разностного ряда этих данных. Можно отметить существенный рост эффективности предлагаемого преобразования при использовании разностного ряда на малых

значениях размера выборки, хотя при повышении объема выборки эффективность преобразования, как для сырых, так и для разностных данных стремятся к одному значению. При этом среднее значение коэффициента сжатия для разностного ряда при размерности 1000 составляет примерно 0,12.

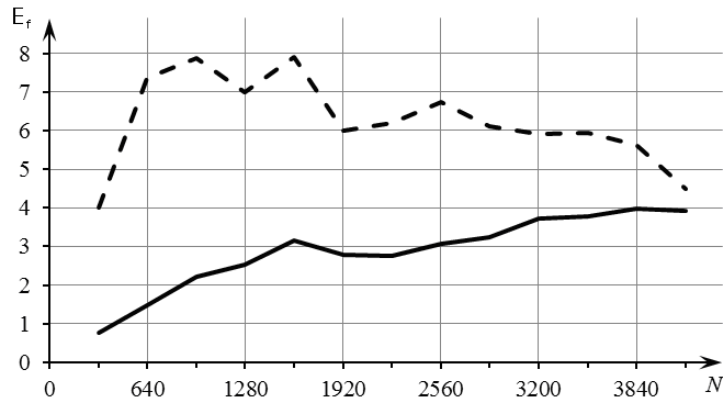


Рис. 3. Эффективность преобразования для данных телемеханики

Таким образом, можно отметить, что предлагаемое преобразование данных корректно работает как для случайных данных, так и для реальных телемеханических данных. Также следует отметить, что предлагаемое преобразование не ограничивается двухмерным представлением, однако для оценки эффективности в этом случае следует разработать специализированный алгоритм сжатия.

Литература

- [1] Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. – М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 2002.
- [2] Сэлмон Д. Сжатие данных, изображений и звука. – М.: Техносфера, 2004.
- [3] Левенец А.В., Нильга В.В., Чье Ен Ун. Алгоритм структурного упорядочивания измерительных данных // Информатика и системы управления, 2010, №3(25). – С.82-87.

STATISTICAL RESEARCH OF TRAFFIC-BASED METRICS FOR THE PURPOSE OF DDOS ATTACK DETECTION

Levonevskiy D.K.¹, Fatkueva R.R.²®

^{1,2} St. Petersburg Institute for Informatics and Automation of Russian Academy of Sciences

Russia

Abstract

This paper considers the determination of the most informative values enabling the attack detection and identification. The analysis of the Web server network traffic shows that there are specific metrics depending on the attack presence. The results of the statistical analysis demonstrate how DDoS

(Distributed Denial of Service) attacks affect the distribution features of these metrics and their major constituents build by the singular spectrum analysis. This makes possible to form an approach to the development of an intrusion detection system.

Keywords: Distributed Denial of Service, network traffic, information security, statistics, singular spectrum analysis, major constituents.

Introduction

DDoS (Distributed Denial of Service) attacks appeared nearly with the advent of the World Wide Web and the raise of its popularity. Since that time DDoS attacks remain to be one of the most significant threats for the Web services [1]. This fact, the same way as the permanently growing hackers' skills, is evidence that the existing means of protection from DDoS attacks require further development and there is a necessity of research in this sphere.

This paper considers an approach to the DDoS attacks detection based on the behavioral analysis of the computer system under attack. For this purpose there were defined the metrics, which are appropriate to use while detecting attacks. These metrics are functions of the traffic being measured on the server network interface. The attacks' influence on the statistical parameters of these metrics was revealed during the analysis.

Measurement

The network traffic was taken on a server (model SunFire X2200 M2) with operating system Linux Ubuntu 10.04. The server is a host for a PHP-based Web-site, which is an interface to Octave, the engineering computations system. Also there is a sniffer, an application that intercepts the traffic and measures its features). The measurement is detailed and takes into consideration not only the total amount of incoming and outgoing data, but also amount and number of packets sorted by protocols – IP (Internet Protocol), TCP (Transmission Control Protocol), UDP (User Datagram Protocol), and number of TCP flags [2].

To figure out the influence of an attack on the system, the measurement was performed as follows. The server worked 10 minutes in normal conditions, communicating with conditionally legitimate Web-clients. After that an attack was started. Within this research three most extensive types of DDoS attacks were modeled: HTTP flood, SYN flood and UDP flood. As any of them appears, we can observe the increase of the incoming and outgoing traffic (Fig. 2).

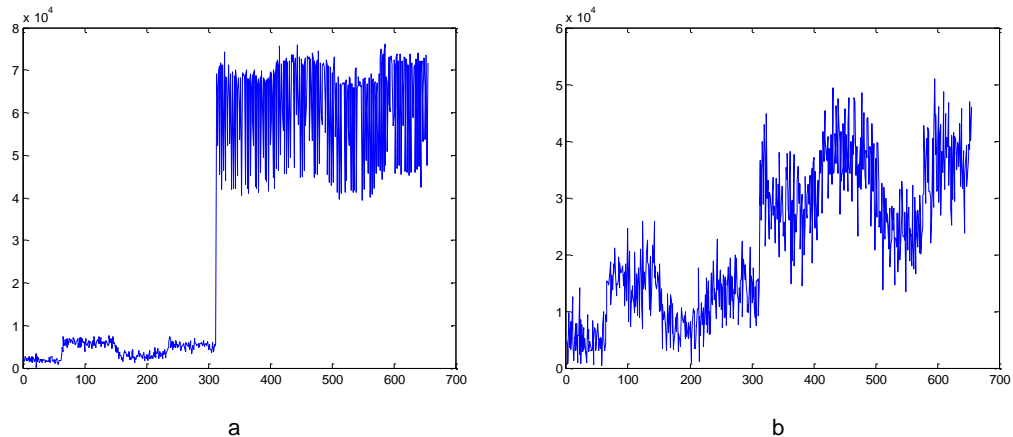


Fig. 2. Increase of the network traffic by SYN flood (a – incoming, b – outgoing)

Metrics

The changing amount of traffic does not necessarily prove the existence of an attack. If we want to have an opportunity to judge the system state, we should perform a detailed traffic analysis and define the most informative metrics enabling the attack identification. The metrics are given below.

1. Ratio of the incoming IP traffic to the outgoing:

$$R_{ip} = \frac{T_i}{T_o}$$

where T_i and T_o denote the amount of the incoming and outgoing IP traffic in a unit of time. The expediency of this value is explained by the fact that the server under attack loses the ability to respond to the requests. The increase of the incoming traffic speed without the corresponding increase of the outgoing traffic speed causes the raise of R_{ip} , which means that there is a higher probability of a DDoS attack. Fig. 3 illustrates this effect.

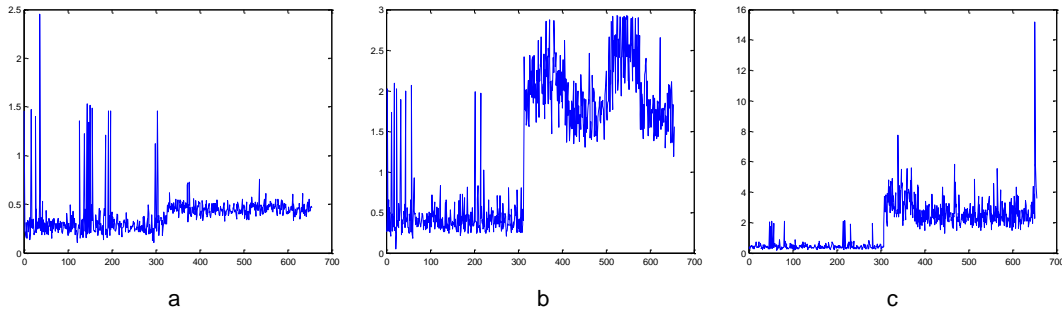


Fig. 3. Change of R_{ip} after the appearance of an attack
(a – HTTP flood, b – SYN flood, c – UDP flood)

2. Number of the critical application threads may be used to detect application level attacks. As HTTP flood is a typical attack for a Web-server, it is useful to measure the number of Apache threads N_{web} . If the Web-server makes requests to other applications (for example, to a database or to an engineering computation system), one must also measure numbers of their threads. The increase of N_{web} after the beginning of HTTP flood is shown on the Fig. 4.

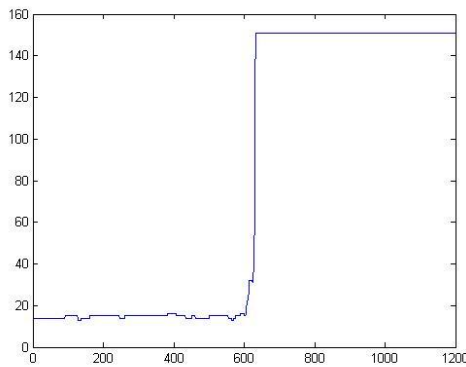


Fig. 4. Increase of the Apache threads number at HTTP flood

3. Difference

$$D_{ack} = N_{acko} - N_{acki},$$

where N_{acko} is a number of the outgoing ACK flags in the TCP traffic in a unit of time, N_{acki} a number of the incoming ACK flags. This value is sensitive for all kinds of DDoS attacks. It is shown for

instance, how it changes with the appearance of SYN flood (Fig. 5). Negative value shows that the server loses the ability to respond to the clients' requests with the ACK-packets.

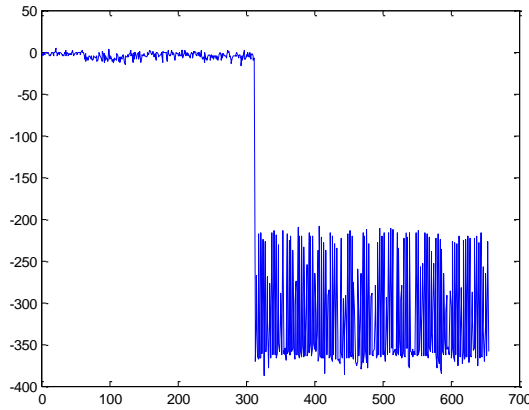


Fig. 5. Change of D_{ack} at SYN flood

4. Ratio

$$R_{udp} = \frac{T_{udp}}{T_{tcp}},$$

where T_{udp} is the amount of the incoming UDP traffic, T_{tcp} amount the incoming TCP traffic, can clarify the existence of UDP flood. UDP is a protocol of the one-way data transferring. Although there are some UDP packets in the Web-server traffic (Fig. 6, a), UDP is not typical for HTTP connections. Multiple exceeding of the UDP traffic in comparison with TCP traffic allows to detect the UDP flood (Fig. 6, b).

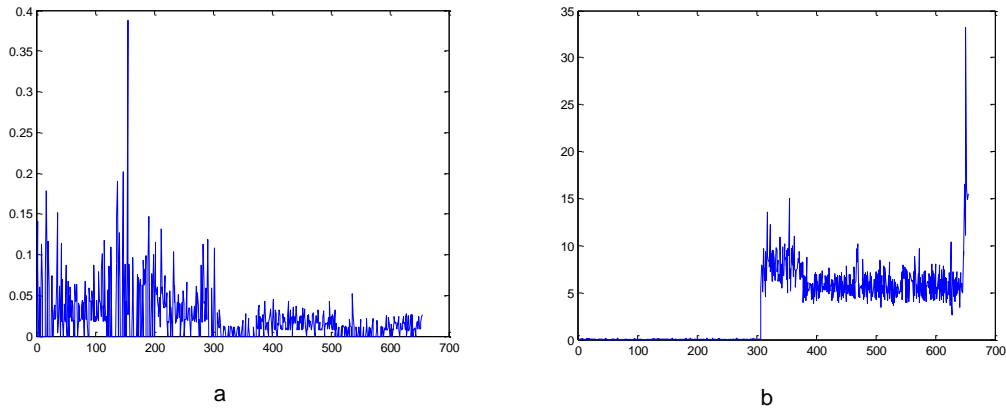


Fig. 6. Value R_{udp} at HTTP flood (a) and UDP flood (b)

5. Frequencies of SYN and PSH flags in the incoming packets enables estimating the data transferring efficiency:

$$R_{syn} = \frac{N_{syn}}{N}$$

$$R_{psh} = \frac{N_{psh}}{N}$$

Here R_{syn} and R_{psh} are the SYN and PSH flag frequency, N_{syn} and N_{psh} are the numbers of SYN and PSH flags in the incoming packets, N is the total number of the incoming TCP packets.

SYN packets are transferred between the client and the server while establishing a TCP connection. Data exchange begins after that, and no SYN flags are used more with this client. Thus the number of incoming SYN flags is equal to the number of connection requests, and the frequency of SYN flags determines the part of subservient packets in the TCP traffic.

The raised PSH flag determines that the data placed in the packet have to be delivered to the application level software. In case of a Web server the data are HTTP requests and responses, containing Web pages. Therefore the frequency of PSH flags determines the useful load of network channel.

The attacker who performs SYN flood does not intend to hand over any data to the server and tries to overload his connection queue with a large quantity of auxiliary requests. For this reason the frequencies of SYN and PSH flags change, as shown on Fig. 7.

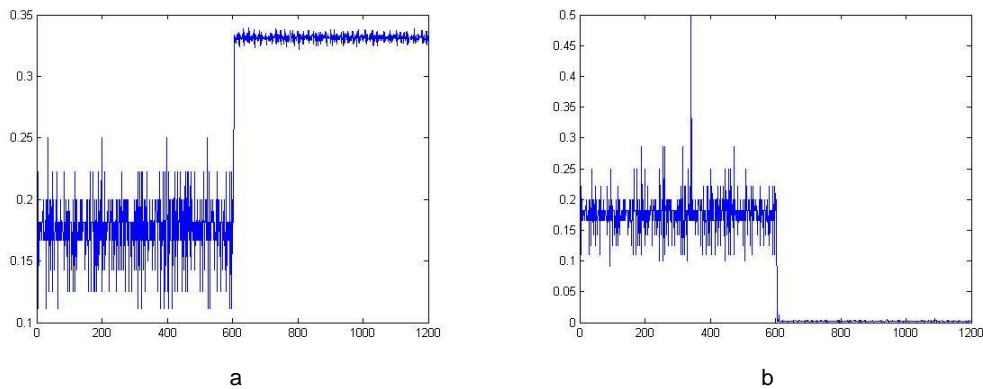


Fig. 7. Frequencies of SYN (a) and PSH (b) flags

Statistical analysis

Appearance of a DDoS attack leads to the change of distributions for a set of metrics. This set is determined by the type of the DDoS attack. For example, the R_{ip} histogram during the start of SYN flood changes as follows (Fig. 8):

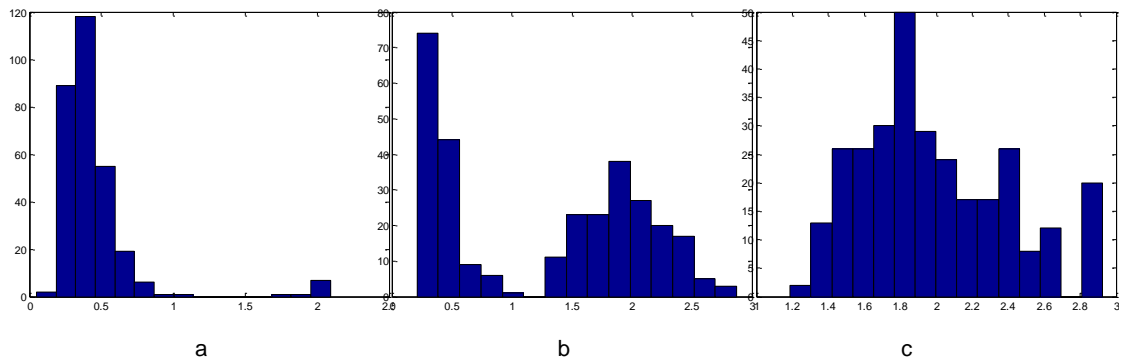


Fig. 8. R_{ip} histogram (a – before an attack, b – in the beginning, c – being attacked)

In steady-state conditions (both normal and attack conditions) the distributions of the most metrics are near the gamma distribution:

$$p(x) = x^{k-1} \frac{e^{-x/\theta}}{\theta^k \Gamma(k)} \bullet 1(x \geq 0),$$

where k and θ are form and scale factors. Appearance of an attack affects the values of the metrics and consequently these factors. For example, R_{ip} factor estimations change as follows (Table 2):

Table 2

Gamma factor estimation change since the beginning of a SYN flood

Conditions \ Factor	k	θ
Normal	4,2	0,1
SYN flood	22	0,08

Metrics sensitivity to the different kinds of attacks is determined by an attack's influence on the distribution factors and shown in the Table 3

Table 3

Metrics sensitivity

Metrics \ Type of DDoS	HTTP flood	SYN flood	UDP flood
R_{ip}	+	+	+
N_{web}	+	-	-
D_{ack}	+	+	-
R_{udp}	+	+	+
R_{syn}	+	+	-
R_{psh}	+	+	-

To consider how DDoS attacks affect on the metrics distributon, we will plot the graphs of moving averages and standard deviations. The moving average method enables, in the first place, performing the low-frequency filtration of the time series to reduce the noise, and in the second place, figuring out the dynamics of the metrics. For example, Fig. 9, 10 show the graphs for the SYN flood.

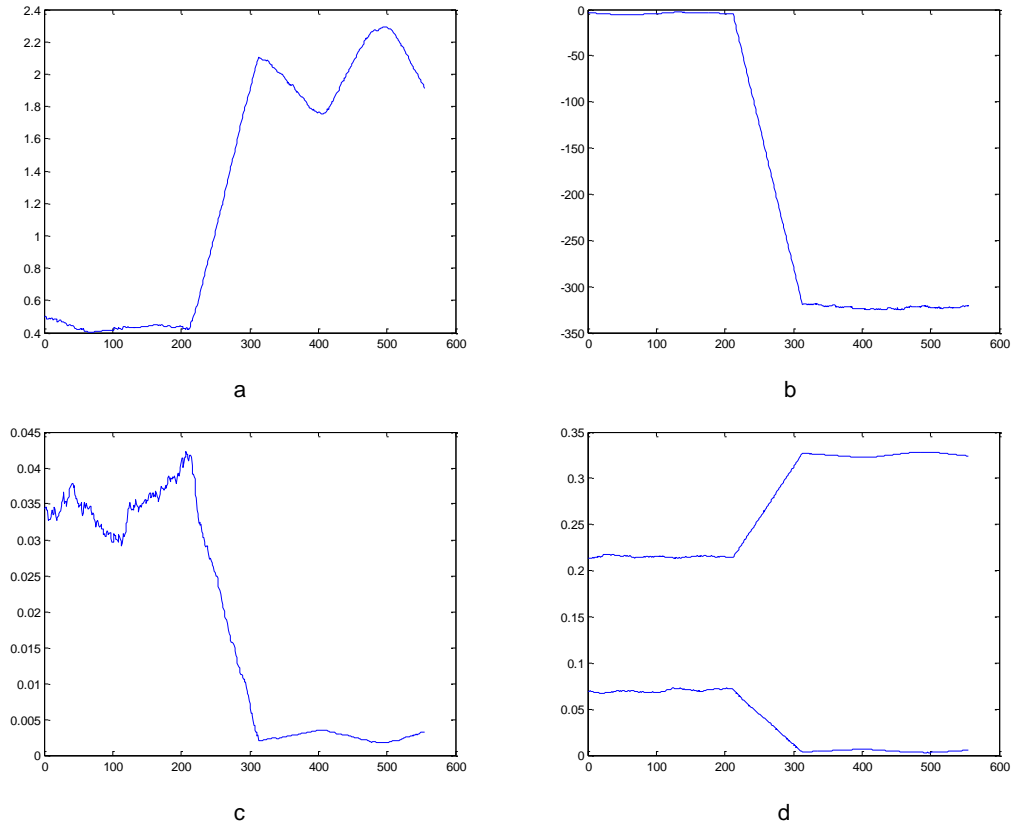
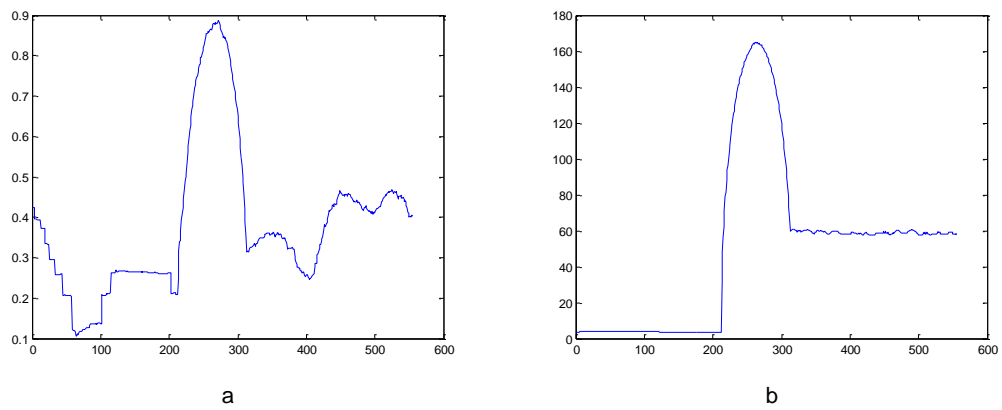


Fig. 9. Change of the metrics' moving average since the beginning of the SYN flood

a – R_{ip} , b – D_{ack} , c – R_{udp} , d – R_{syn} and R_{psh}



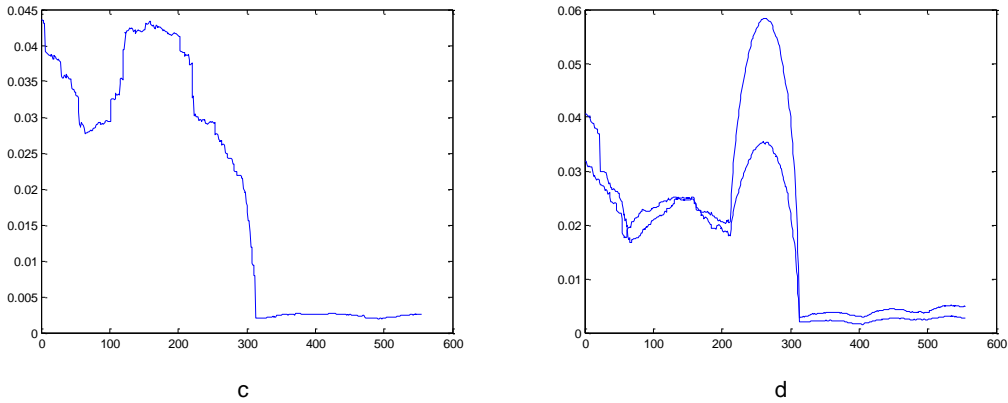


Fig. 10. Change of the metrics' standard deviation since the beginning of the SYN flood

a – R_{ip} , b – D_{ack} , c – R_{udp} , d – R_{syn} and R_{psh}

Singular Spectrum Analysis

This technique is used in a large number of applications and supplements the simple statistical analysis. The singular spectrum analysis (SSA) is remarkable for the ability to become absorbed in the data structure and to reveal some hidden behavioral features of the system [3]. The SSA constitutes the decomposition of the source time series using the basis consisting of the eigenvectors of these series' correlation matrix.

For example we consider the SSA outcome for the mentioned above metrics conformably to the case of the SYN flood. The first major constituent of all metrics is a trend filtered from high-frequency components (Fig. 11). It contains more than 90% of the time series information (this value is determined by the time series' variance). Moreover we can draw attention, that the attack appearance increases it.

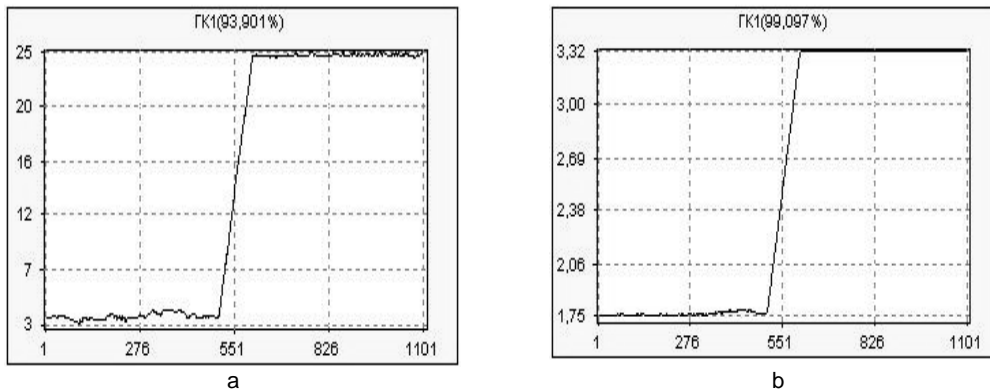


Fig. 11. Trends for R_{ip} (a) and R_{syn} (b) changing since the beginning of the SYN flood

The trend changes very rapidly at the beginning of an attack. The next major constituents (Fig. 12) are not so informative and have peaks at the beginning of an attack. After that both the amplitude and the mean square deviation sink.

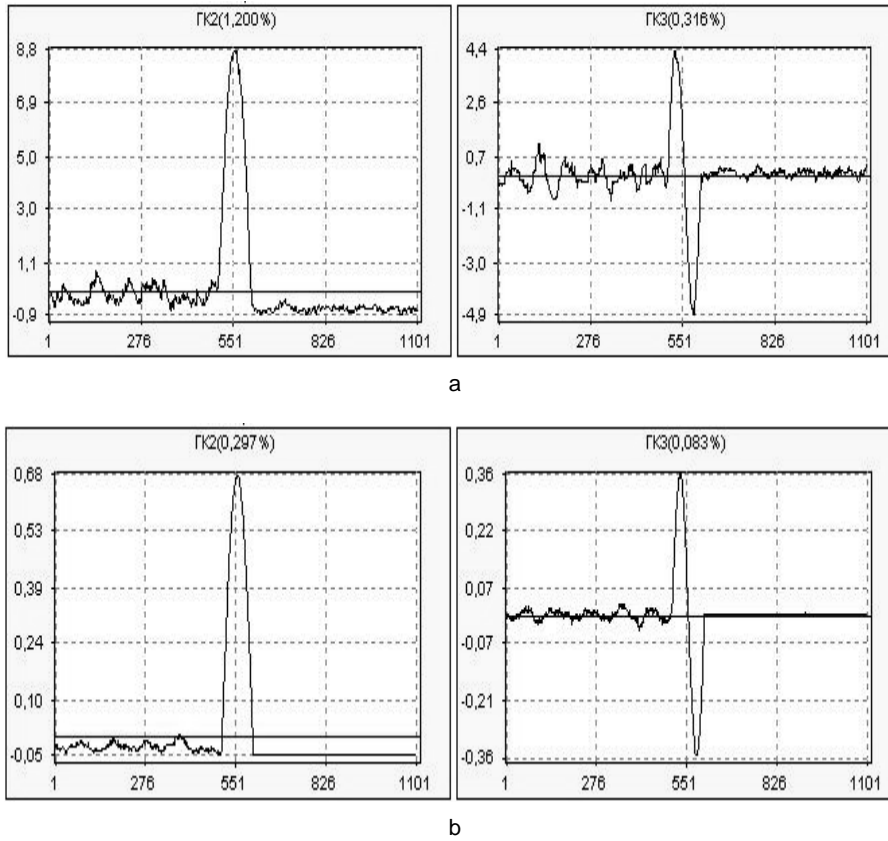


Fig. 12. The second and the third major constituents for R_{ip} (a) and R_{syn} (b) changing since the beginning of the SYN flood

The constituent starting with the sixth are the high-frequency noise (Fig. 13). The mean square deviation of some metrics (R_{syn}, R_{udp}) also sinks after the beginning of the flood.

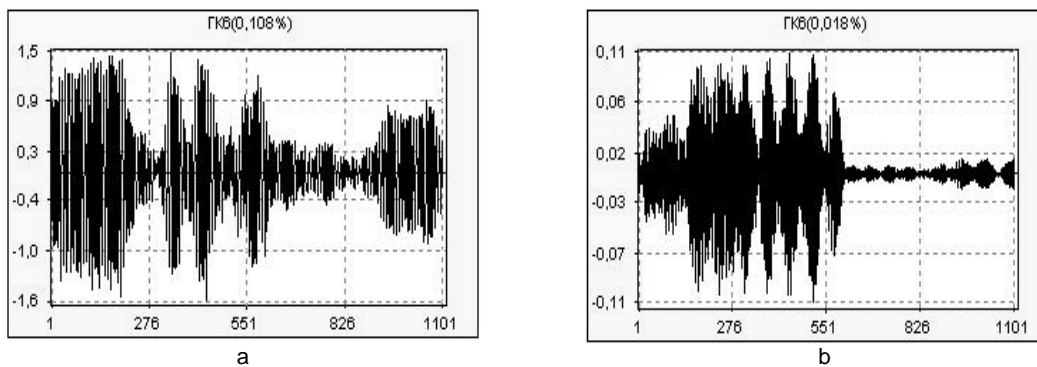


Fig. 13. The sixth major constituents for R_{ip} (a) and R_{syn} (b) changing since the beginning of the SYN flood

The method shows similar results for other types of DDoS attacks too.

Conclusion

The facts revealed during the research demonstrate that the distribution features of the traffic-based metrics are liable to the influence of DDoS attacks. This allows to form an approach to development of an intrusion detection system. Operating systems possess and allow to use libraries, with the help of which one can intercept the network traffic in order to analyze it. By means of these libraries an application measures the traffic and computes the values of the considered above metrics and their functions. The findings can be used to make decision, whether there is an attack and it is necessary to launch the locking subsystem.

The automatic attack detection can be based on the following values:

1. Threshold levels of the mentioned metrics: some of them can be an ample evidence of an attack (for example, on a Web server the inequality $R_{udp} > 1$ over a long period of time indicates the UDP flood with a high probability).

2. The moving average change speed of the metrics and their major constituents that runs up to the maximum values at the moments of the beginning or end of attacks; the determination of the threshold values to be a sign of an attack may be performed with the help of forming of normal conditions template.

3. The contribution of the trend to the time series. The more it is, the more is the probability of an attack.

The improvement of detection accuracy can also be achieved by consideration of all mentioned above features in aggregate. As the influences of every DDoS attack type are known and differ from the other types, it seems to be possible not only to establish a fact of an attack, but also to determine its type.

References

- [1] DoS/DDoS, or a brute force attack. // Hacker. 2010. – Nr. 47.
- [2] Computer networks. Principles, technologies, protocols. Olifer V.G., Olifer N.A. – St.Petersburg.: Piter, 2006. – 958 pages.
- [3] Fatkiva R.R., Levonevskiy D.K. Attack detection by means of singular spectrum analysis. // Trudy SPIIRAN. – 2013. – Nr. 25.

DETERMINATION COEFFICIENT FILTRATION OF FOREST SOIL

Lisov V.Yu.¹, Grigor'ev I.V.²

^{1,2} St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov

Russia

Abstract

One of the ways to improve the efficiency of harvesting machines is to provide the greatest adaptability to the specific conditions of tractor operation. The main factors affecting the performance of the operations in specific natural production conditions are cross-tractor and skid trails efficiency. In developing cutting areas of low bearing capacity influence patency harvesting machines is particularly high. The paper presents the methodology and results of the experimental determination of the filtration coefficient of forest soil. Based on these results is possible to predict the bearing capacity of the soil and planned development schedule cut.

Keywords: coefficient filtration of soil, passability, soil bearing capacity.

Аннотация

Одним из основных путей повышения эффективности лесосечных машин является обеспечение наибольшей приспособленности тракторов к конкретным условиям эксплуатации. Основными

факторами, влияющими на производительность операций в конкретных природно-производственных условиях, являются проходимость трактора и работоспособность трелёвочных волоков. При разработке лесосек с низкой несущей способностью влияние проходимости лесосечных машин особенно велико. В статье приведены методика и результаты экспериментального определения коэффициента фильтрации лесной почвы. На основании полученных результатов возможно прогнозировать несущую способность почвы и планировать календарный график освоения лесосеки.

Ключевые слова: коэффициент фильтрации почвы, проходимость, несущая способность почв.

Целью исследования является определение коэффициента фильтрации лесной почвы в зависимости от её плотности.

Основной характеристикой почвогрунтов, определяющей их проходимость машинами, является несущая способность почвогрунта. Предел несущей способности почвогрунта определяет допустимую величину удельного давления на почвогрунт, при котором пластичные деформации почвогрунта сменяются его разрушением. В этих условиях разрушенный почвогрунт не обеспечивает необходимую силу тяги из-за недостаточного сцепления движителя машины с почвогрунтом. Происходит буксование колес или гусеницы, вследствие чего машина постепенно зарывается в почвогрунт до дна. Несущая способность зависит от его структуры, степени уплотнения и влажности [1].

По эксплуатационным показателям почвенно-грунтовые условия подразделяются на четыре категории, каждая из которых определяется в процентном отношении от покрытой лесом площади [2,3].

Первая категория (7 % - сухие почвы) с лесозаготовительной точки зрения характерна тем, что на лесосеках с такими почвами возможна работа в течении всего года с небольшими перерывами ранней весной (после схода снега). К этой категории относятся сухие пески всех типов и каменная почва. С увеличением влажности проходимость по этим грунтам несколько повышается.

Вторая категория (36 % - свежие почвы) - почвенно-грунтовые условия допускают многократный проход лесной машины по одному следу. В период весенней и летней распутицы несущая способность их заметно падает, но летние осадки на проходимость практически не влияют. Ко второй категории относятся супесчаные почвы, легкие суглинки, глинистые пески.

Третья категория (34 % - влажные почвы) характерна тем, что влажность почвы остается значительной в течении всего теплого периода. Лесные трактора быстро разрушают растительный слой и образуются глубокие колеи на волоках. В период распутицы волоки превращаются в плывуны. К третьей категории относятся суглинистые и глинистые почвы, супеси с глинистыми прослойками.

Четвертая категория (23 % - сырые почвы) наиболее неблагоприятна для эксплуатации. Избыточно увлажненные почвы снижают проходимость машин, и в период распутицы лесосеки становятся совершенно не проезжими, волоки заполнены жидкой грязью даже в сухую погоду. К этой категории относятся торфяно-болотистые почвы и перегнойно-глеевые грунты.

Основными параметрами физических свойств почвогрунтов, подверженных необратимым деформациям под воздействием лесных машин, являются плотность и пористость, от которых зависит степень аэрации и водопроницаемости почв.

В качестве основного показателя, определяющего условия впитывания воды в почву, в работах [4,5] принята плотность почвы, которая косвенно характеризует водно-физические показатели, такие как, пористость и полную влагоемкость. Этот показатель расценивается Г.М. Анисимовым и А.В. Побединским как непосредственно действующий и решающий экологический фактор.

Под воздействием ходовых частей лесозаготовительных и лесотранспортных тракторов на лесные почвы происходит изменение последних. Основное воздействие на почву наблюдается в процессе тракторной трелевки древесины методом волочения. Положение усугубляется многократностью прохода по одному следу. В результате изменяется микрорельеф лесосеки и растительные свойства почв.

Негативное влияние тракторной трелевки заключается в нарушении гидрологического режима лесосеки. При избыточном увлажнении это приводит к заболачиванию вырубок и последующему необратимому снижению продуктивности площадей, особенно после разработки лесосек комплектом многооперационных машин [6,7]. Наиболее интенсивное уплотнение почвы

наблюдается в колее волока при увеличении количества рейсов трактора, что приводит к снижению водопроницаемости почвы.

Коэффициент фильтрации (K_f) — это способность почвы проводить насыщенный поток влаги под действием градиента гидравлического давления.

Классифицируют коэффициент фильтрации обычно следующим образом (табл. 1). Приведенные в табл. 1 градации коэффициента фильтрации – ориентировочные, в основном применимы для суглинистых почв. Песчаные почвы имеют обычно очень высокий коэффициент фильтрации, > 550 см/сут. И при высоких значениях K_f (40–100 см/сут), по этой классификации (табл. 1), следует говорить о невысоких для песчаных почв коэффициентах фильтрации.

Таблица 1

**Классификационные градации коэффициента фильтрации почв
(по Ф. Р. Зайдельману, 1985)**

Класс K_f	Наименование	K_f см/сут
I	Исключительно низкий (водоупор)	< 1
II	Очень низкий (для почвенных горизонтов – водоупорный)	1-6
III	Низкий	6-15
IV	Средний	15-40
V	Высокий	40-100
VI	Очень высокий	100-250
VII	Исключительно высокий	>250

В связи с этим ниже приведена добавочная таблица для различных по гранулометрическому составу почвенных объектов (табл. 2).

Таблица 2

**Диапазоны средних значений коэффициента фильтрации для различных
по гранулометрическому составу почв**

Почвенные объекты	Диапазон K_f , см/сут
Песчаные почвы	300-800
Суглинистые	20-100
Глины	1-50

Экспериментальное определение коэффициента фильтрации.

Исследования по определению коэффициента фильтрации лесной почвы проводились в октябре – ноябре 2012 года в лабораторных условиях.

Для лабораторных испытаний были взяты 10 образцов почвы с лесосеки, находящейся в квартале № 95 Морозовского лесничества во Всеволожском районе Ленинградской области.

Проведя зерновой анализ образцов почвы, было установлено:

1. Почва армирована корневой системой подстилающего слоя.

2. Доля крупных корней (диаметром от 2 до 5 мм) составляет 14%. Доля мелких корней (диаметром до 2 мм) составляет 30%. Остальную массу составляет почва.

Образцы почвы помещались в сушильный шкаф, где высушивались до постоянной массы при температуре 105 °С.

Для определения коэффициента фильтрации почвы использовались следующие приборы и оборудование: прибор СоюзДорНИИ (латунная трубка; трамбовка), секундомер, термометр, линейка, технические весы, стакан, поддон [8].

Коэффициент фильтрации почвы определяется с помощью прибора СоюзДорнии, представленного на рисунке 1. В состав прибора входят:

- фильтрационная трубка, состоящая из прямого цилиндра внутреннем диаметром 50,5 мм и высотой 220 мм, съёмного перфорированного дна с отверстиями диаметром 3 мм и латунной сетки с размерами ячейки 0,25 мм.

- пьезометр с делениями от 0 до 50 мм.

- подставка для трубки с прорезями в боковых стенках и отверстиями в днище.

- стакан (диаметром 100 мм и высотой 125,4 мм) для создания градиента напора, равного единице.
- поддон диаметром 330 мм и высотой 25 мм.

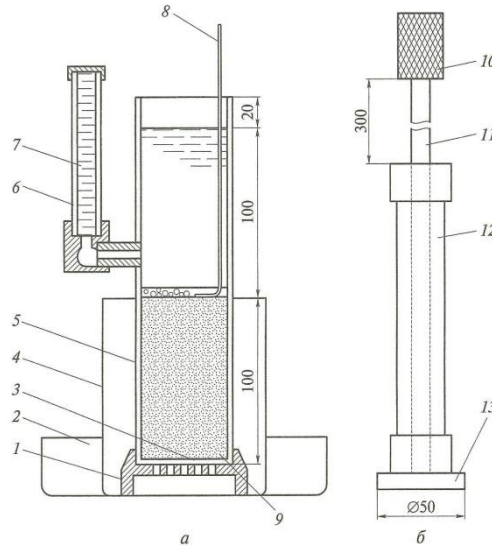


Рис. 1. Прибор для определения коэффициента фильтрации:
 а – фильтрационная трубка; б – трамбовка; 1 – подставка; 2 – поддон;
 3 – сетка; 4 – стакан; 5 – цилиндр; 6 – пьезометр; 7 – шкала; 8 – линейка;
 9 – образец почвы; 10 – ручка; 11 – штанга; 12 – гиря; 13 – наковальня.

Водопроницаемость почв в сильной степени зависит от температуры воды, так как с ее изменением изменяется вязкость воды, с чем связана и подвижность [9]. Принято водопроницаемость приводить к одной температуре, а в величину коэффициента фильтрации вносят поправку на температуру, приводя ее к 10 °С по формуле Хазена:

$$K_{\phi} = \frac{L}{t_{\text{фильтр}}} \cdot \varphi \left(\frac{S}{h_0} \right) \cdot 864, \text{ м/сут}$$

- где L – высота образца почвы в цилиндре, см;
 $t_{\text{фильтр}}$ – время понижения уровня воды в пьезометре, с;
 S – падение уровня воды в пьезометре, мм; h_0 – первоначальный напор воды в приборе;
 864 – коэффициент перевода (см/с в м/сут); τ – температурная поправка, $\tau = 0,7 + 0,03 \cdot T$, где T – температура воды, °С.

Подготовка к испытанию:

- почву и воду, предназначенные для определения коэффициента фильтрации выдерживаются в лаборатории до выравнивания их температуры с температурой воздуха.
- высушиваем почву до влажности равной нулю ($W_{\text{почвы}} = 0$) и просеиваем на сите с отверстиями 5 мм.
- засыпаем сухую почву в цилиндр, и уплотняем её трамбовкой до риски, расположенной на высоте $L = 100$ мм.
- определяем массу почвы ($m_{\text{почвы}}$).
- определяем плотность почвы (ρ) в цилиндре.

- на поверхность почвы укладываем слой гравия (фракции 2-5 мм) толщиной 5-10 мм для предотвращения почвы от размыва.
- цилиндр с почвой помещаем в стакан, который наполняем водой до верха, а затем переставляем стакан с цилиндром в поддон, при этом происходит капиллярное насыщение образца почвы водой.

- измеряем температуру (T) воды в стакане.

Наливаем воду в цилиндр до верхней риски, расположенной на высоте 200 мм и записываем время, за которое понизится уровень воды в пьезометре от 0 до 50 мм. Испытания повторяем четыре раза, после чего рассчитываем среднееарифметическое значение $t_{\text{фильтр}}$.

Для уменьшения времени испытания возможно увеличение напора в два раза. В этом случае градиент напора $l = 2$. Для этого цилиндр извлекаем из стакана и ставим непосредственно в поддон.

Первоначальный напор воды в приборе (h_0) то есть разность уровней воды в трубке и стакане определяется как:

При градиенте $l=1$: $h_0 = 200 - 100 = 100$ мм;

При градиенте $l=2$: $h_0 = 200 - 0 = 200$ мм.

Зависимость величины падения уровня воды от первоначального напора $\varphi(S/h_0)$ принимается из таблицы 3.

Таблица 3

Зависимость величины падения уровня воды от первоначального напора

S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$	S/h_0	$\varphi(S/h_0)$
0,01	0,010	0,25	0,288	0,50	0,693	0,75	1,386
0,05	0,051	0,30	0,357	0,55	0,799	0,80	1,609
0,10	0,105	0,35	0,431	0,60	0,916	0,85	1,897
0,15	0,163	0,40	0,510	0,65	1,050	0,90	2,303
0,20	0,223	0,45	0,598	0,70	1,204	0,95	2,996

Характерные результаты эксперимента приведены в таблице 4. Зависимость коэффициента фильтрации лесной почвы от её плотности изображаю в виде графика, представленного на рисунке 2. Для определения вида аппроксимирующего выражения и величины достоверности аппроксимации (R^2) использовалась программа Excel. Как видно из графика полученные экспериментальные данные описываются степенной функцией вида: $K_f = 0,0142 \cdot \rho^{-23,784}$, а величина достоверности аппроксимации для данного выражения составила $R^2 = 0,9689$, что свидетельствует о хорошей сходимости степенной модели с полученными экспериментальными данными.

Таблица 4

Результаты эксперимента

Величина	Значение величины					
	№ образца почвы					
	1	2	3	4	5	6
$W_{\text{почвы}}$, %	0	0	0	0	0	0
$m_{\text{почвы}}$, г	154	160	166	168	178	186
L , см	10	10	10	10	10	10
ρ , г/см ³	0,77	0,80	0,83	0,84	0,89	0,93
h_0 , см	10	10	20	20	20	20
S , см	5	5	5	5	5	5
T , °C	17	17	17	20	20	17
τ	1,21	1,21	1,21	1,3	1,3	1,21
S/h_0	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,25
$\varphi(S/h_0)$	0,693	0,693	0,288	0,288	0,288	0,288
переводной коэффициент	864	864	864	864	864	864

Окончание таблицы 4

Величина	Значение величины					
	№ образца почвы					
	1	2	3	4	5	6
$t_{\text{фильтр}}, \text{с}$	587	1609	1770	2200	13540	17025
	590	1617	1786	2215	13610	17102
	608	1623	1815	2225	13650	17121
	615	1631	1829	2240	13680	17152
$\bar{t}_{\text{фильтр}}, \text{с}$	600	1620	1800	2220	13620	17100
$K_{\text{ф}}, \text{м/сут}$	8,2	3	1,1	0,86	0,14	0,12

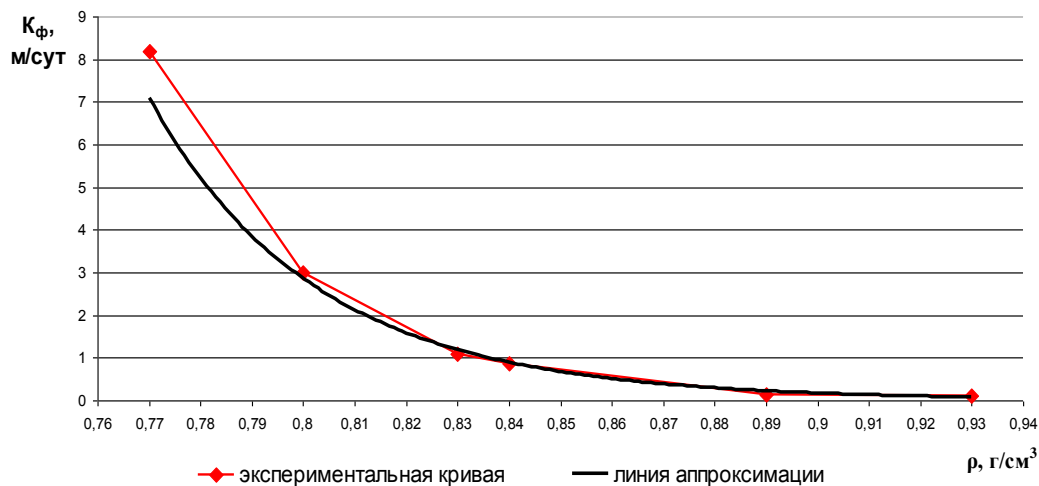


Рис. 2. Экспериментальный и аппроксимирующий график зависимости коэффициента фильтрации ($K_{\text{ф}}$) лесной почвы от её плотности (ρ)

На основании полученных экспериментальных данных были сделаны следующие выводы:

1. Водопроницаемость почв в сильной степени зависит от температуры воды, так как с ее изменением изменяется вязкость воды, с чем связана и подвижность.
2. Передвижение воды в почвах и грунтах сверху вниз обусловлено разностью напоров. Вода увеличивает скорость движения с увеличением разности напоров и уменьшением длины фильтрационного пути.
3. Коэффициент фильтрации является характерной для данного почвенного объекта величиной.

4. С увеличением плотности почвы её водопроницаемость уменьшается в десятки и сотни раз.

5. Полученные экспериментальные данные описываются степенной функцией. Величина достоверности аппроксимации близка к единице, что свидетельствует о хорошей сходимости степенной модели с полученными во время проведения экспериментальных исследований данными.

Практическая значимость работы состоит в том, что на основании ее результатов можно прогнозировать несущую способность почвогрунтов и планировать календарный график освоения лесосеки.

Литература

[1] Анисимов Г.М., Григорьев И.В., Жукова А.И. Экологическая эффективность трелёвочных тракторов. СПб.: СПб ГЛТА. 2006. 352 с.

- [2] Виногоров Г.К. Лесосечные работы.- М.: Лесная промышленность, 1981.272 с.
[3] Заготовка сортиментов на лесосеке. Технология и машины/ А.В. Жуков, И.К. Иевинь и др.-М.: Экология, 1993. 311 с.
[4] Анисимов Г.М. Об управлении экологической совместимостью системы "двигатель трелевочного трактора - лесная почва"// Изв. высш. учеб. заведений. Лесной журнал, 1997, № 3, 27-31 с.
[5] Побединский А.В. Влияние механизированных заготовок на лесную среду и возобновление леса// Лесное хозяйство, 1982, №11.
[6] Обыденников В.И. Лесоводственно-экологическая оценка агрегатной техники при сплошных рубках// Лесной журнал, 1989, № 6.
[7] Сергеев С.Н. Исследование процесса трелевки леса гусеничными тракторами. Дисс. канд. тех. наук. - Л.1981, 231 с.
[8] ГОСТ 25584-90. Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.
[9] Тюрин Н.А. Дорожно-строительные материалы и машины: учебник для студ. высш. учебных заведений / Н.А. Тюрин, Г.А. Бессараб, В.Н. Язов. — М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 304 с.

IMAGE VECTORIZATION IN REAL TIME

Loginov A.A.¹, Muratov E.R.², Nikiforov M.B.³, Novikov A.I.⁴©

^{1, 2, 3, 4} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

The report provides an algorithm for tracing the image boundaries of objects that can be used as one of the key stages of image processing systems combined vision. This algorithm can significantly reduce the complexity of tracing with acceptable accuracy of the result, and combining algorithms to reduce further the number of computational operations. The report shows the result of vectorization, giving a significant reduction in the number of elements in the description of the image and the discrepancy between the results on the average no more than one pixel.

Keywords: vector, vector straightening lines, vertices, edges.

Аннотация

В докладе приводится алгоритм векторизации границ изображения объектов, который можно использовать как один из ключевых этапов обработки изображений в системах комбинированного видения. Данный алгоритм позволяет существенно снизить трудоемкость векторизации с приемлемой точностью результата, а в алгоритмах совмещения снизить в дальнейшем количество вычислительных операций. В докладе приведен результат векторизации, дающий существенное снижение количества элементов в описании изображения и расхождением результата в среднем не превышающий 1 пиксел.

Ключевые слова: векторизация, спрямление векторных линий, вершины, ребра.

Введение

В бортовых системах технического зрения одной из важнейших является задача совмещения изображения, полученного от датчиков телевизионной или тепловизионной камер, радиолокационной станции, с виртуальной моделью местности (ВММ). Решаться эта задача

должна в режиме реального времени. Данное ограничение существенно сужает спектр методов, которые могли бы применяться для ее решения. Другое ограничение накладывается на вычислитель, работающий на борту воздушного судна. Он должен быть компактным, быстродействующим, выделять при работе минимальное количество тепла. Значит, алгоритмы, осуществляющие обработку данных в реальном времени, должны быть относительно простыми, но при этом выдавать результат с приемлемой точностью.

Концепция совмещения, предлагаемая в докладе, содержит набор из шести основных, последовательно выполняемых этапов обработки исходной информации (рисунок 1).

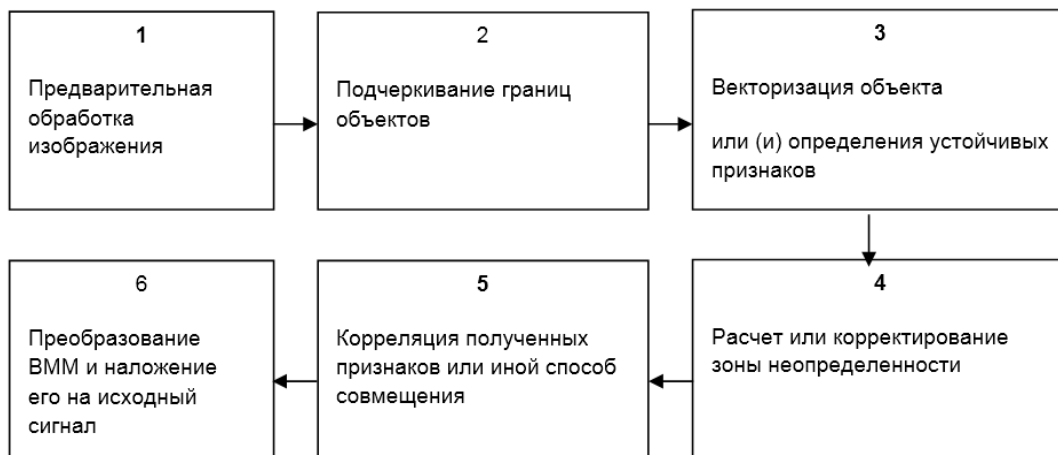


Рис 1. Этапы обработки исходной информации

Погрешности, возникающие при определении навигационных параметров воздушного судна, существенно усложняют процедуру совмещения изображения, полученного от датчиков, с синтезированной виртуальной моделью местности. Одним из способов снижения трудоемкости является переход к векторному описанию контуров, выделяемых на первых двух этапах обработки как реального, так и синтезированного изображений. При этом может происходить некоторая потеря информативности обрабатываемого изображения. Но одновременно такой прием позволяет выделить за короткое время характерные признаки на совмещаемых изображениях. Эти признаки необходимы для компенсации проективных и перспективных искажений. Переход от бинарного описания изображения к векторному реализован разными методами в уже существующих программных продуктах, но даже при использовании современных вычислительных мощностей эти методы не могут выполнять обработку в реальном времени [1,2,3]. Ниже подробно обсуждается алгоритм векторизации (третий этап на рисунок. 1).

Алгоритм нахождения угловых точек (векторизация)

Предполагается, что предварительная обработка данных (этапы 1 и 2 на рисунок.1) уже осуществлена. Её результатом являются контурные линии объектов толщиной в один пиксель в бинарном представлении. Предполагается, что количество найденных угловых точек будет меньше, чем общее количество пикселей, из которых состоит линия. Два соседних пикселя всегда входят в состав одного ребра многоугольника. Поэтому количество M найденных угловых точек

(вершин аппроксимирующей ломаной линии) удовлетворяет неравенству $M \leq \frac{L}{2}$, где M – максимально возможное количество ломаной линии, L – количество пикселей в составе обрабатываемой линии.

В большинстве известных алгоритмов [4,5] векторизации нахождение угловых точек сводится к локализации координат пикселя, в окрестности которого вектор, образованный из группы соседних пикселей отклоняется от некоторой гипотетической прямой, которая, в свою очередь, рассчитывается в начале анализа каждого предполагаемого ребра фигуры. В предлагаемом нами методе также производится аппроксимация групп пикселей различной длины

прямой. Однако работа алгоритма в пиксельном пространстве организована таким образом, что существенно повышается быстродействие за счет значительного уменьшения количества вычисляемых тригонометрических функций и операций с плавающей точкой.

На этапе векторизации выделяются линии с длиной в пикселях меньше заданного порога. Векторное описание таких линий не производится поскольку они мало информативны и затрудняют поиск характерных устойчивых признаков на сравниваемых изображениях.

В пиксельном пространстве группы пикселей, допускающие аппроксимацию прямой, имеют одну из следующих конфигураций (рисунок. 2).

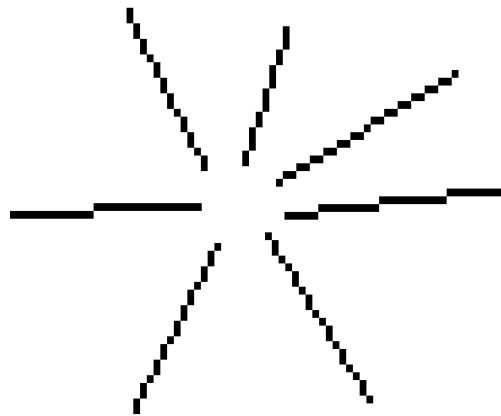


Рис 2. Возможные варианты представления линий в пиксельном пространстве

Как следует из рисунка 2 любую линию можно описать набором отрезков длиной в один или более пикселей, параллельных одной из координатных осей Ox или Oy (угловой коэффициент равен 0 или $\frac{\pi}{2}$ радиан).

Определение. Отрезком будем считать группу соседних пикселей линии, у которых одинакова одна из координат x или y (рисунок. 3).



Рис 3. Вид наклонной линии в пиксельном пространстве

На рисунке 3 изображена группа пикселей, которые образуют наклонную линию, состоящую из 4 отрезков, параллельных оси Ox .

В силу особенности аппроксимации прямой линии в пиксельном пространстве, она на всем своем протяжении может иметь только два типа отрезков с различными в общем случае длинами и одинаковым наклоном (строго по горизонтали или по вертикали). Единственное исключение составляют прямые линии, которые помимо названных отрезков двух типов, могут иметь в начале и конце прямой отрезок размерностью в один пиксель. В понятие отрезка включим также точку (один пиксель). Такую точку будем считать отрезком единичной длины. Определять наклон такого отрезка не имеет смысла, поэтому он может находиться в составе линии как отрезками вертикального ориентирования, так и горизонтального.

Классический алгоритм нахождения угловых точек заключается в постепенном попиксельном наращивании предполагаемого ребра L_k до тех пор, пока угол наклона ребра, образованного крайними точками близок к углу наклона ребра, образованного некоторым количеством начальных точек:

$$M_i(x, y) \in L_k, \text{ если } \alpha \leq \beta, \text{ где } \alpha = (\overline{M_1 M_i}, \overline{Ox}), \beta = (\overline{M_1 M_j}, \overline{Ox}), j < i.$$

Угол наклона прямой, вычисленный по координатам двух близких точек, может существенно отличаться от реального угла наклона анализируемой прямой, особенно если линия имеет изломы от воздействия помех. Это в итоге приводит к некачественному нахождению угловой точки, в частности если изгиб осуществляется под углами близкими к π .

Используя только анализ изменения наклона ребра при нахождении очередной вершины для каждого пикселя (потенциальной вершины) контура необходимо выполнять следующие вычисления

$$\Delta x_{ij} = x_i - x_j, \quad \Delta y_{ij} = y_i - y_j, \quad \Delta_{ij} = \sqrt{\Delta x_{ij}^2 + \Delta y_{ij}^2},$$

$$\alpha = \text{sign}(\Delta y_{i0}) \cdot \arccos\left(\frac{\Delta x_{ij}}{\Delta_{ij}}\right),$$

если $(\alpha = 0) \& (\Delta x_{ij} < 0)$, тогда $\alpha = \pi$.

На практике целесообразнее пользоваться упрощенными критериями нахождения очередной угловой точки. В основе таких критериев лежит сравнение взаимного расположения соседних отрезков в пиксельном пространстве, а указанным выше расчетом пользоваться в самый последний момент. Некоторые варианты упрощенных критериев приведены на рисунке 4.

Если два соседних отрезка имеют одинаковый наклон (являются горизонтальными или вертикальными) и при этом начальная вершина второго отрезка находится между началом и концом первого отрезка, то в этом случае угловой точкой следует считать последний пиксель конца первого отрезка (на рисунке 4 а) обведен кружочком).

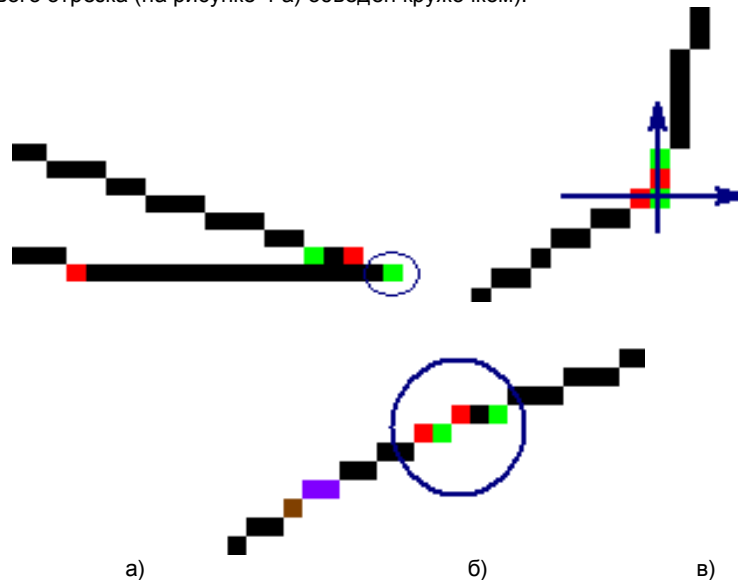


Рис 4. Упрощенный критерий нахождения угловой точки

Следующий пример упрощенного критерия поиска угловой точки приведен на рисунке 4 б). Здесь два соседних отрезка имеют разный наклон (один вертикальный, второй горизонтальный или наоборот). В этом случае координатой точки перегиба также следует считать координату конца первого отрезка. Еще один вариант идентификации угловой точки представлен на рисунке 4 в). Угловой точкой здесь является конец отрезка, за которым следует отрезок имеющий одинаковый наклон с предыдущим, но его длина отличается от длины двух предшествующих ему отрезков.

Если на этапе поиска угловых точек по упрощенному алгоритму вершина не выявлена, то тогда проводится анализ изменения угла наклона α ребра, образованного первым и текущим пикселем, относительно угла β наклона линии, образованной первыми пикселями формируемого ребра. Если $|\alpha - \beta| > \varepsilon$, то фиксируется угловая точка. Значение ε выбирают в зависимости от требуемой точности результата из промежутка $[1^\circ, 4^\circ]$.

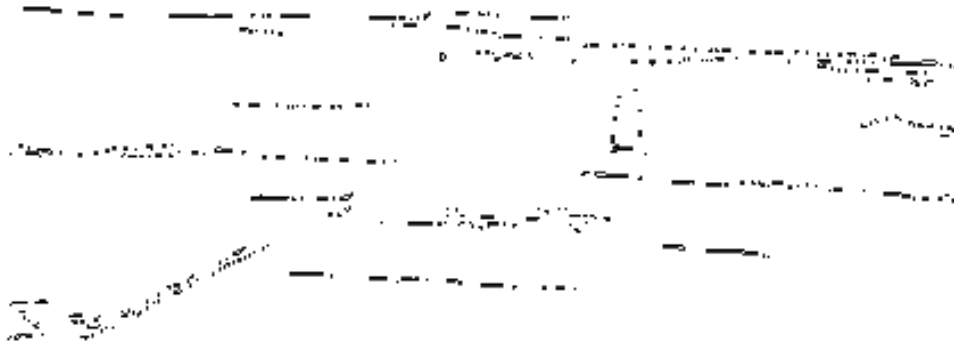
Результаты работы алгоритма представлены на рисунке 5. Суммарное число пикселей в изображении контуров на рисунке 5 а) равно 2123. С помощью описанного алгоритма векторизации было выделено 291 ребро (рисунок 5 б)). Из этого множества ребер лишь 4 ребра имеют отклонение от соответствующих линий более чем в 1 пиксель рисунок 5 в) (при попиксельном сравнении).



а)



б)



в)

Рис 5. а) – исходные данные, в) векторизованные данные, с) разностные пиксели, где векторные данные не совпали с бинарным скелетом

Ряд последовательных ребер, полученных с помощью данного алгоритма, могут иметь короткую длину, но в целом быть элементами одной прямой. Поэтому на втором этапе обработки предлагается объединять такие ребра в одно более длинное ребро. Для этого предлагается выполнить вторичную обработку векторизованных данных с помощью оригинального алгоритма «спрямления по тоннелю». Построение тоннеля осуществляется за счет построения отрезков $[M_1' M_2']$ и $[M_1'' M_2'']$, соответственно слева и справа от исходного вектора $[M_1 M_2]$ и параллельных ему (рисунок 6.)

Расстояние от вектора $[M_1 M_2]$ задается как половина ширины тоннеля D .

Если вектор $[M_1 M_2]$ имеет наклон к оси Ox в α рад., то параллельный с ним отрезок $[M_1' M_2']$ отстоящий от $[M_1 M_2]$ на расстояние D по нормали влево (если смотреть по направлению вектора $[M_1 M_2]$) рассчитывается по формулам:

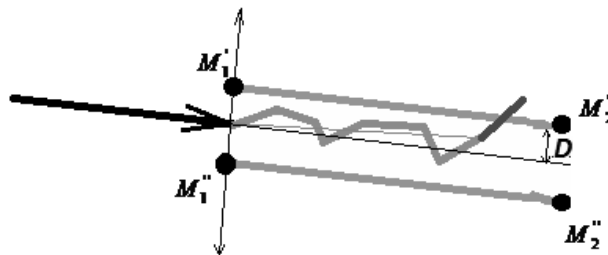


Рис 6. Построение «тоннеля»

$$\Delta x_1 = D \cdot \cos\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right), \quad \Delta y_1 = D \cdot \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{2}\right), \quad \Delta x_2 = L \cdot \cos(\alpha), \quad \Delta y_2 = L \cdot \sin(\alpha),$$

где L длина будущего вектора $[M_1' M_2']$.

При расчете значения нормали вычитаем из угла значение $\frac{\pi}{2}$ в силу особенности направления оси Y при формировании изображения на canvas графического компонента (ось располагается сверху вниз)

Отрезок $[M_1' M_2']$ назовем левым краем тоннеля. Правый край тоннеля $[M_1'' M_2'']$ рассчитывается аналогично, только при учете направления нормали ее угол рассчитывают как $\alpha + \frac{\pi}{2}$.

Результатом спрямления будет ребро с координатами конца, являющиеся началом первого короткого ребра пересекающего левый или правый край тоннеля.

Для определения факта пересечения воспользуемся функцией:

```
inline int classify_point2D(Vect2D p0, Vect2D p1, Vect2D p2)
return (p1.x-p0.x)*(p2.y-p0.y) - (p2.x-p0.x)*(p1.y-p0.y);
```

В качестве параметров p0, p1, p2 передаются соответственно координаты точек находящиеся на линии образующей край «тоннеля» и текущей точкой (потенциальной вершиной). Функция возвращает отрицательное значение, если точка лежит слева от прямой проходящей по ребру (если смотреть по его направлению) или положительное значение, если точка лежит справа от прямой проходящей по ребру и нулевое значение, если точка лежит на этой прямой.

Для более легкого определения точки в тоннели, направление вектора правого края тоннеля изменим на противоположное, т.е. (поменяем местами координаты начала и конца вектора). Тогда точка будет лежать в тоннели, если она находится одновременно справа от векторов образующих края тоннеля или лежит на одном из краев.

Признаком завершения спрямления будет нахождение первого короткого вектора, у которого координата конца находится слева от векторов ограничивающих тоннель.

Результат спрямления показан на рисунке 7. Результаты работы алгоритма спрямления снизил количество ребер с 291 (полученных на предыдущем этапе векторизации) до 211. Визуально геометрия изображения не изменилась.



Рис. 7. Результат спрямления

Вывод

За счет сокращения тригонометрических вычислений и анализа линий с учетом их аппроксимации в пиксельном пространстве предложенный алгоритм векторизации позволяет существенно снизить затраты времени на получение векторного описания. Результат работы данного алгоритма имеет расхождение с оригинальным изображением, которое не оказывает существенной погрешности в алгоритмах совмещений, так как не нарушает геометрию объектов и имеет отклонение границ в среднем в пределах 1 пикселя.

Литература

- [1] Inkscape (использует Potrace для векторизации)
- [2] Adobe Illustrator (Adobe System Inc)
- [3] Corel TRACE (Corel corp.)
- [4] Прэтт У. - Цифровая обработка изображений: Радиоэлектроника Издательство: М.: Мир 1982г.
- [5] Форсайт Д., Понс Ж. – Компьютерное зрение. Современный подход.: М.: Издательский дом «Вильямс», 2004г.

УДК 622.691.24

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF UGS IN THE SOUTHERN REGIONS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Makashev E.B.®

Kazakh National Technical University after K.I. Satpaev
Institute of Geology and Oil Gas Business

Kazakhstan

Abstract

The Underground Gas Storages (UGS) are an integral part of the system of gas supply of the Republic of Kazakhstan which are located in the main areas of consumption of gas. Now the Republic has the developed system of underground storage of gas which carries out the following functions:

- regulation of seasonal unevenness of gas consumption;
- storage of reserves of gas in case of abnormally cold winters;
- regulation of unevenness of export supply of gas;
- ensuring supply of gas in case of emergency situations;
- Creation of long-term reserves of gas in case of force-majeure circumstances during production or gas transportation.

Keywords: UGS – underground gas storage, MG – main gas pipeline, VF – water factor, GRS – gas-distributing station, CS – compressor station, GS – gas system.

Аннотация

Подземные хранилища газа (ПХГ) являются неотъемлемой частью системы газоснабжения Республики Казахстан, которые расположены в основных районах потребления газа. В настоящее время в Республики создана развитая система подземного хранения газа, которая выполняет следующие функции:

регулирование сезонной неравномерности газопотребления;
хранение резервов газа на случай аномально холодных зим;
регулирование неравномерности экспортных поставок газа;
обеспечение подачи газа в случае нештатных ситуаций;
Создание долгосрочных резервов газа на случай форс-мажорных обстоятельств при добыче или транспортировке газа.

Ключевые слова: ПХГ – подземное хранилище газа, МГ – магистральный газопровод, ВФ – водный фактор, ГРС – газораспределительная станция, КС – компрессорная станция, СГ – система газоснабжения.

Представление

Газовое хранилища - природная или искусственная ёмкость для резервирования больших объёмов газа. Подземные хранилища газа - создаются в естественных и искусственных подземных резервуарах. Наибольшее значение имеют ПХГ, способные вмещать сотни млн. м³ газа и более.

Подземное хранение газа является наиболее приемлемым и основным средством аккумуляции значительных объёмов газа и регулирования подачи газа в соответствии с сезонной неравномерностью газопотребления.

В процессе подземного хранения газа могут быть решены следующие основные задачи:

- удовлетворение спроса на газ в период наибольшего газопотребления (пиковые нагрузки), связанного с отопительной нагрузкой в зимнее время;

- уменьшение капитальных вложений в магистральный газопровод и компрессорные станции;
- обеспечение благоприятных условий для наиболее экономного режима работы источников газа и магистрального газопровода с постоянной пропускной способностью;
- создание необходимых запасов газа в определенных районах страны.

Повышение надежности и эффективности эксплуатации ПХГ является актуальной проблемой, решение которой, прежде всего, связано с правильностью выбора объекта, повышением качества строительства и ремонта скважин.

В связи с этим, при решении вопросов обеспечения надежности газоснабжения Джамбульской и Алматинского регионов ПХГ Акыртобе в обозримом будущем принадлежит особая значимость, и ему нет альтернативы.

История и формирование ПХГ «Акыртобе»

Подземное хранилище газа «Акыртобе» расположено в Республике Казахстан, Джамбульской области в 60 км к северо-востоку от г. Тараз в непосредственной близости от поселка Акыртобе.

ПХГ Акыртобе является последним по трассе газопроводов регулятором сезонной и суточной неравномерности газопотребления и резервом газоснабжения Джамбульского и Алматинского регионов южного Казахстана. Анализ общей геологической ситуации в Алматинском регионе показывает на крайне ограниченные возможности создания нового ПХГ, более приближенного к городу Алматы и приемлемого по технико-экономическим показателям.

Территория Акыртобинской площади представляет собой полупустыню, встречаются барханы. Климат района резко континентальный, сухой. Ближайшие водоемы удалены от площади на 30 км.

Алматинский регион является концевым участком газотранспортной системы БГР – Ташкент – Бишкек – Алматы. Протяженность этой системы газопроводов составляет 1342 км. Трасса газопроводов проходит по территории нескольких государств, характеризуется существенно осложненными природно-климатическими условиями.

Климат Алматинского региона резко континентальный с продолжительным (до 7 месяцев) жарким (до 50°C) летним периодом и сравнительно непродолжительным (до 3 месяцев) холодным (до 25-30°C) с резкими пиковыми похолоданиями зимним периодом.

Основная задача по ПХГ Акыртобе на ближайшую перспективу состоит в том, чтобы в пределах восточного купола в пласте-коллекторе объекта хранения газа вывести хранилище на высокие показатели с активным объемом газа 300 млн. м³, буферным объемом 400 млн. м³ и общим объемом газа 700 млн. м³[2].

Основные проблемы развития ПХГ

На начало сезона отбора 2011-2012 гг. объем газа в пласте по балансу составлял 600 млн. м³ газа. Максимальное пластовое давление на начало отбора составляло 80 кг/см². Сезон отбор газа 2011-2012 гг. начался с октября по май месяц 2012 г.

В сезоне отбора газа 2011-2012 гг. выйти на планируемые показатели отбора за сезон по ПХГ не удалось.

Основными причинами заниженного по сравнению с утвержденным режимом отбора газа являются:

- активное обводнение скважин;

Анализируя зависимость нарастающего водного фактора и пластового давления от нарастающего отбора газа по ПХГ (рисунок 1) можно отметить следующее:

Из диаграммы видно, что при отборе газа отмечается низкий (практически равный нулю) водный фактор. После отбора при среднем пластовом давлении, водный фактор начинает увеличиваться.

- четкой зависимости водного фактора от количества подключенных к отбору скважин не наблюдается. Поскольку водный фактор увеличивается пропорционально нарастающему отбору газа практически через месяц после начала отбора.

Таким образом, в сезоне отбора 2011-2012 гг. после отбора газа при среднем пластовом давлении в залежи отмечается активное обводнение скважин. Это приводит к снижению суточной производительности хранилища, несмотря на практически полностью подключенный к отбору эксплуатационный фонд ПХГ «Акыртобе»[3].

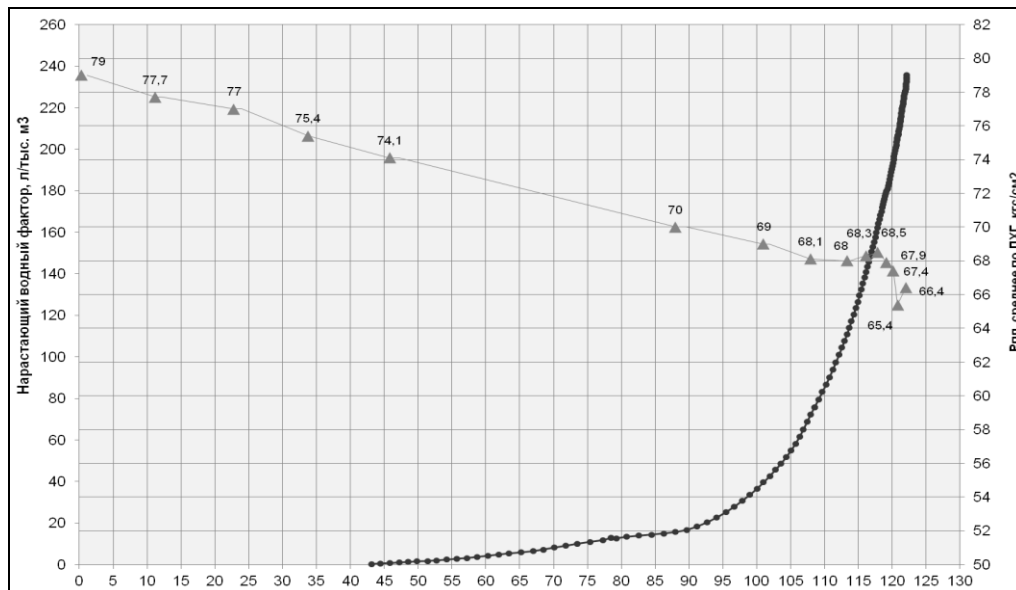


Рис. 1 - Зависимость нарастающего водного фактора и Рпл от нарастающего отбора газа в сезоне

Рекомендации по установке штуцеров на устье скважин

Основной проблемой ПХГ «Акыртобе» в цикле отбора является раннее обводнение скважин. Согласно рекомендации на ПХГ дросселирование потока газа по индивидуальным шлейфам производится на устье скважин посредством регулируемых штуцеров

Временной мерой по предотвращению преждевременного обводнения скважин явилась установка штуцеров непосредственно на устье эксплуатационных скважин. Диаметр проходного отверстия штуцера-шайбы определяется исходя из перепада давления между трубным и за трубным пространством скважины и объемом выносимой пластовой жидкости. Установка дроссель шайбы производится на отрезке между двумя запорными кранами посредством фланцевых соединений, что является не трудоемкой. Данная установка ограничивает приток воды, создавая баланс между газовой средой и водной.

Установка штуцеров свидетельствуют в пользу целесообразности и необходимости их применению. В связи с этим важнейшей и первоочередной задачей на Акыртобинском ПХГ как с точки зрения повышения текущих показателей - по суточной производительности, величине отбора газа в сезонах, снижению обводнения скважин и водного фактора, так и перспектив его вывода на проектные показатели является задача интенсификации производительности скважин с применением штуцеров [4].

Литература

- [1] Гольянов А.И. газовые сети и газохранилища. УФА. Монография.2004
- [2] Бузинов С.Н. и др. «Подземное хранение газа. Проблемы и перспективы» Сборник научных трудов, Москва, 2005.
- [3] Мордinson П.М. и др. Предварительное заключение о результатах разведочных работ на Акыртобинской площади (район г. Джамбула). ПО Союзбургаз, М., 1980
- [4] Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела. Учебное издание, УФА-центра, 2001.

ION-OPTICAL SYSTEMS WITH PLANAR DISCRETE ELECTRODES FOR TIME-OF-FLIGHT SEPARATION MASS OF IONS IN RADIO-FREQUENCY LINEAR ELECTRIC FIELDS

Mamontov E.V.¹, Dyagilev A.A.², Grachev E.Yu.³, Zhuravlyov V.V.⁴©

^{1, 2, 3, 4} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

Properties of spatiotemporal focusing of nemonoenergetic ions in two-dimensional linear radio-frequency electric fields are investigated. Ion-optical system with linear high-frequency electric fields and time-of-flight mass analyzer of nemonoenergetic ions of new type on the basis of planar discrete electrodes are offered. The method of numerical modeling of ion-optical systems with the discrete electrodes, using principle of average potential is developed. Results of modeling of the radio-frequency time-of-flight mass analyzer of ions with planar discrete electrodes from equipotential elements are given.

Keywords: time-of-flight separation mass of ions, linear electric fields, planar discrete electrodes, ion-optical system.

Аннотация

Исследованы свойства пространственно-временной фокусировки немоноэнергетических ионов в двумерных линейных радиочастотных электрических полях. Предложены ионно-оптическая система с линейными высокочастотными электрическими полями и времяпролетный масс-анализатор немоноэнергетических ионов нового типа на основе планарных дискретных электродов. Разработан метод численного моделирования ионно-оптических систем с дискретными электродами, использующий принцип среднего потенциала. Приведены результаты моделирования радиочастотного времяпролетного масс-анализатора ионов с планарными дискретными электродами из эквипотенциальных элементов.

Ключевые слова: времяпролетное масс-разделение ионов, линейные электрические поля, планарные дискретные электроды, ионно-оптическая система.

Свойства колебаний заряженных частиц в высокочастотных (ВЧ) полях с двух- и трехмерным квадратичными распределениями потенциалов достаточно глубоко изучены и широко используются в динамических масс-анализаторах квадрупольного типа [1, 2]. На свойствах устойчивости или неустойчивости, изохронности и независимости по всем координатам колебаний ионов в системах с двумерным и трехмерным квадратичным распределением потенциала основана работа масс-анализаторов типа фильтра масс и ионной ловушки, которые в настоящее время являются одними из основных динамических приборов микроанализа вещества в различных состояниях, но потенциал масс-селективных свойств линейных радиочастотных электрических полей не ограничивается возможностями разделения заряженных частиц в зависимости от удельного заряда по принципу стабильные – нестабильные. Анализ решений дифференциальных уравнений II порядка с периодическими коэффициентами (уравнений Матье) показывает, что спектральный состав колебаний ионов в линейных ВЧ полях является функцией отношения m/e и не зависит от начальных параметров движения частиц [3]. С использованием этих свойств, вытекающих из подобия траекторий движения в квадрупольных ВЧ полях с одинаковым соотношением координата-скорость, может осуществляться пространственно-временная фокусировка и времяпролетное масс-разделение немоноэнергетических ионов [3, 4].

Интересные для разработки новых способов масс-сепарации заряженных частиц свойства линейных радиочастотных полей обнаруживаются при исследовании решений дифференциальных уравнений II-го порядка с периодическими коэффициентами в области малых

значений параметров Матъе a и q . Для двумерного случая при $a=0$ уравнения Матъе записываются в виде:

$$\begin{cases} \ddot{x} - 2q \cos(\omega_0 t + \varphi_0) x = 0, \\ \ddot{y} + 2q \cos(\omega_0 t + \varphi_0) y = 0, \end{cases} \quad (1)$$

где $q = 4eV/r_0^2 \omega^2 m$ – параметр Матъе, r_0 – геометрический параметр квадрупольной электродной системы, V , ω_0 , φ_0 – амплитуда, частота и начальная фаза высокочастотного (ВЧ) питающего напряжения. При $a=0$, $q \rightarrow 0$ решения уравнений (1) являются устойчивыми и могут быть представлены в виде линейной комбинации двух независимых решений:

$$\begin{aligned} x(t) &= A c e_{\beta x}(q, t) + B s e_{\beta x}(q, t), \\ y(t) &= C c e_{\beta y}(q, t) + D s e_{\beta y}(q, t), \end{aligned} \quad (2)$$

где A, B, C, D – постоянные интегрирования, определяемые начальными параметрами заряженных частиц x_0, v_{0x}, y_0, v_{0y} , $c e_{\beta}, s e_{\beta}$ – четная и нечетная функции Матъе, которые могут быть выражены в виде гармонических рядов [2]:

$$\begin{aligned} c e_{\beta}(q, t) &= \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_{2n} \cos[(2n+1)(\omega_0 t/2 + \varphi_0)], \\ s e_{\beta}(q, t) &= \sum_{n=-\infty}^{\infty} C_{2n} \sin[(2n+1)(\omega_0 t/2 + \varphi_0)], \end{aligned} \quad (3)$$

где C_{2n} – коэффициенты, рассчитываются с помощью цепных дробей.

Из (3) видно, что спектр колебаний ионов по осям X и Y в двумерных линейных ВЧ полях с $a=0$ состоит из основных гармоник с секулярной частотой $\Omega = \beta \omega_0/2$ и ряда высших гармоник с частотами $\omega_n = n \omega_0 + \beta \omega_0/2$, где параметр стабильности β определяется из уравнения:

$$\frac{1}{(\beta+2)^2} + \frac{1}{(\beta-2)^2} \approx \frac{\beta^2}{q^2}. \quad (4)$$

Спектр колебаний ионов при $a=0$, $q=0.1$ показан на рис. 1.

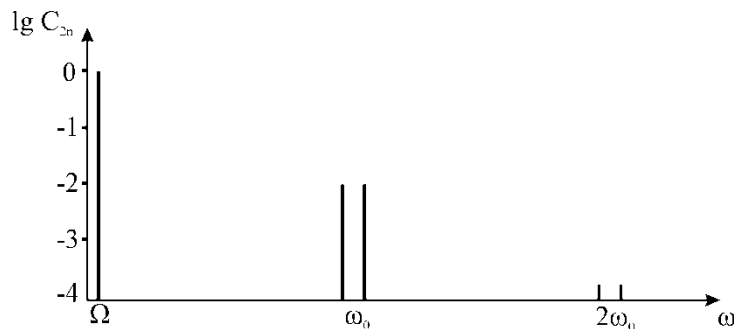


Рис. 1. Спектр колебаний ионов в линейном ВЧ электрическом поле с параметрами Матъе $a=0$, $q=0.1$

При малых значениях q модули коэффициентов C_{2n} являются быстро убывающими функциями номера гармоники n . Для описания колебаний ионов в этом случае достаточно учитывать три гармоники – основную с секулярной частотой Ω и две высшие гармоники с частотами $\omega_1 = \omega_0 + \Omega$ и $\omega_{-1} = \omega_0 - \Omega$. Из (2) для колебаний ионов по координате y получим:

$$y = y_0 \left[\cos(\Omega t + \xi_0) - \frac{q}{(2 + \beta)^2} \cos(\omega_1 t + \xi_1) - \frac{q}{(2 - \beta)^2} \cos(\omega_{-1} t + \xi_2) \right] + \frac{2v_{0y}}{\beta\omega} \left[\sin(\Omega t + \xi_0) - \frac{q}{(2 + \beta)^2} \sin(\omega_1 t + \xi_1) + \frac{q}{(2 - \beta)^2} \sin(\omega_{-1} t + \xi_2) \right], \quad (5)$$

где $\xi_0 = \beta\varphi_0/2$, $\xi_1 = (2 + \beta)\varphi_0/2$, $\xi_2 = (2 - \beta)\varphi_0/2$. По оси X колебания описываются аналогичными выражениями, поэтому на плоскости XOY траектории ионов будут близки к эллипсам. Длины и наклон осей эллипсов зависят от начальных параметров движения x_0, v_{0x}, y_0, v_{0y} (рис. 2).

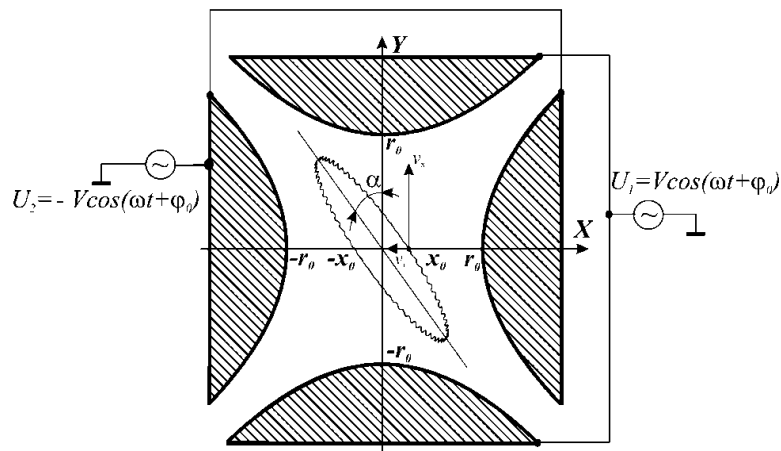


Рис. 2. Траектории движения заряженных частиц в квадрупольном анализаторе при $a = 0$, $q = 0.1$

Для достижения высокого порядка пространственно-временной фокусировки необходимо, чтобы колебания заряженных частиц приближались к монохроматическим с секулярными частотами Ω . Точность выполнения условия монохроматичности возрастает с уменьшением параметра q . В предельном случае $q = 0$ колебания вырождаются в гармонические с секулярной частотой Ω :

$$x = x_0 \cos \Omega t + \frac{2v_{0x}}{\beta\omega} \sin \Omega t, \quad y = y_0 \cos \Omega t + \frac{2v_{0y}}{\beta\omega} \sin \Omega t \quad (6)$$

Из (6) видно, что период $T_\Omega = 2\pi / \Omega$ не зависит от начальных параметров движения ионов. За половину периода $t_0 = T_\Omega / 2$ значения координат ионов изменяются на противоположные $x(t_0) = -x_0$, $y(t_0) = -y_0$. Таким образом, линейное ВЧ электрическое поле с параметром Матье $q \rightarrow 0$ осуществляет в плоскостях $y = kx$ периодическую через интервал $t_0 = T_\Omega / 2$ пространственно-временную фокусировку ионов с начальными координатами, удовлетворяющих условию $y_0 = kx_0$. Независимость времени возврата движения t_0 от параметров ионов x_0, v_{0x}, y_0, v_{0y} указывает на изохронность и изотропность фокусирующих свойств линейных радиочастотных электрических полей. Фокусирующие свойства линейных радиочастотных электрических полей могут быть использованы для масс-разделения немонохроматических заряженных частиц по времени пролета.

Для практического использования фокусирующих свойств линейных ВЧ электрических полей для масс-разделения ионов по времени пролета интересным является случай возврата движения заряженных частиц, стартующих из плоскостей нулевого потенциала $y = \pm x$. При исследовании пространственно-временной фокусировки ионов в этом случае систему координат

квадрупольного анализатора следует повернуть на угол $\psi = \pi/4$. Тогда распределение потенциала в анализаторе будет описываться выражением [5, 6]:

$$\varphi(x, y) = \frac{2U}{r_0^2} xy. \quad (7)$$

В новой системе координат выражение (7) для траекторий движения заряженных частиц по оси Y преобразуется к виду:

$$y = -\frac{\beta}{\sqrt{2}} x_0 (1 + \cos\omega_0 t) \cos \frac{\beta\omega_0 t}{2} + \frac{2}{\beta\omega_0} \left[v_{0y} + \frac{\beta}{\sqrt{2}} v_{0x} (1 - \cos\omega_0 t) \right] \sin \frac{\beta\omega_0 t}{2}. \quad (8)$$

На рис. 3 представлены траектории движения заряженных частиц с начальными координатами $y_0 = 0$ в линейном ВЧ поле при различных начальных энергиях W , координатах x_0 и углах влета. Результаты аналитических расчетов и численного моделирования показывают, что в линейных радиочастотных электрических полях возможна высокоточная пространственно-временная фокусировка ионов с широким диапазоном начальных энергий, координат и углов влета. Поэтому ионно-оптические системы с линейными ВЧ полями являются перспективными для создания на их основе времяпролетных масс-анализаторов немоноэнергетичных ионов высокого разрешения.

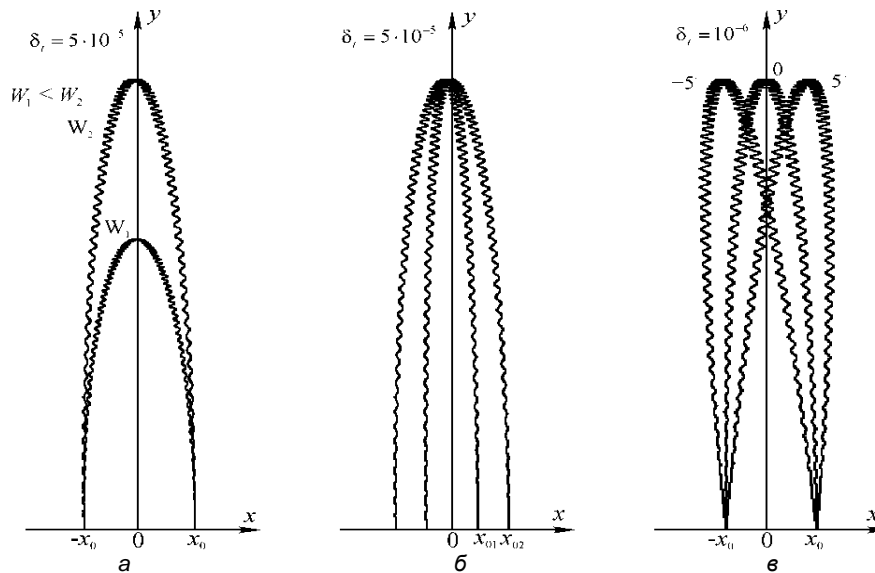


Рис. 3. Траектории движения ионов в двумерном линейном ВЧ поле с начальными координатами $y_0 = 0$:
 а – с различными начальными энергиями, б – с различными начальными координатами,
 в – с различными углами влета, $\delta_t = \Delta t / t$ – временная расфокусировка ионов

Практическая реализация таких анализаторов связана с созданием электродных систем с протяженной вдоль оси дрейфа ионов рабочей областью с двумерным линейным распределением потенциала. В [5] показано, что для решения задачи образования двумерных линейных электрических полей использование гиперболических электродных систем не эффективно из-за их значительных размеров в направлении, перпендикулярном оси дрейфа ионов, и предложены анализаторы из плоских с дискретно-линейным распределением потенциала электродов. В [6, 7] рассмотрены варианты таких масс-анализаторов на основе индуктивных и емкостных линейных делителей ВЧ напряжения, однако их практическая реализация достаточно сложна конструктивно и технологически. Эффективно задача решается системами из плоских эквипотенциальных дискретных электродов.

Идея построения таких систем основана на создании вдоль одной из осей плоских электродов дискретного линейного распределения среднего значения потенциала. Известно, что электростатическая задача Дирихле для полупространства $x > 0$ может быть решена на основе

функции Грина. При произвольном распределении потенциала $\varphi(\xi, \eta)$ на плоскости $\xi = 0$ выражение для потенциала в какой-либо точке $M(x, y, z)$ полупространства $x > 0$ с помощью функции Грина записывается в виде:

$$\varphi_M(x, y, z) = \frac{x}{2\pi} \int_S \varphi(\xi, \eta) \frac{dS}{r^3}, \quad (9)$$

где r – расстояние от точки $M(x, y, z)$ до точек плоскости $x = 0$. В случае плоской задачи, когда $\varphi(\xi, \eta) = \varphi(\eta)$, выражение (9) преобразуется к виду:

$$\varphi_M(x, y) = \frac{x}{2\pi} \int_l \varphi(\eta) \frac{d\eta}{r^2}. \quad (10)$$

Модель дискретной поверхности, образованной множеством эквипотенциальных элементов, представлена на рис. 4. В удаленных точках $M(x, y)$ полупространства $x > 0$ с координатами $x \gg \Delta y$, где Δy – шаг дискретности распределения потенциала на поверхности $x = 0$ вдоль оси Y , выражение (10) для потенциала, создаваемого i -м элементом поверхности, можно преобразовать к виду:

$$\varphi_i(x, y) \cong \frac{\varphi_i \Delta y \cdot x}{2\pi \cdot [x^2 + (y - \eta)^2]}, \quad (11)$$

где $\varphi_i = \frac{1}{\Delta y} \int_{\Delta y} \varphi(\eta) d\eta$ – среднее значение потенциала i -го элемента дискретной поверхности.

Потенциал от множества элементов дискретной поверхности определяется на основе принципа суперпозиции:

$$\varphi_M \cong \frac{\Delta y \cdot x}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{\varphi_i}{x^2 + (y - y_i)^2} \quad (12)$$

где y_i – средняя координата i -го элемента поверхности.

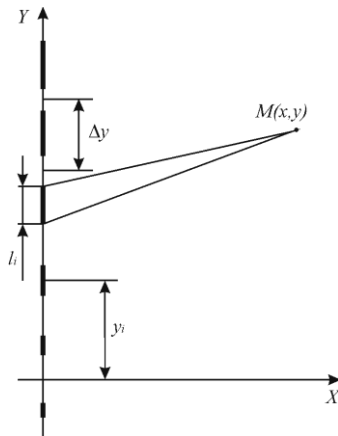


Рис. 4. Планарная дискретная поверхность из эквипотенциальных элементов различной ширины

При решении практических задач непрерывное распределение потенциала на проводящих поверхностях приближенно можно представить дискретным распределением. Наибольший интерес представляют плоские электроды из множества эквипотенциальных элементов [5-7].

Рассмотрим ионно-оптическую систему из плоских дискретных электродов с переменной вдоль оси Y электрической прозрачностью. В этом случае двумерное линейное электрическое поле образуется системами из парных электродов, один из которых сплошной потенциальный, а другой полупрозрачный заземленный (рис. 5).

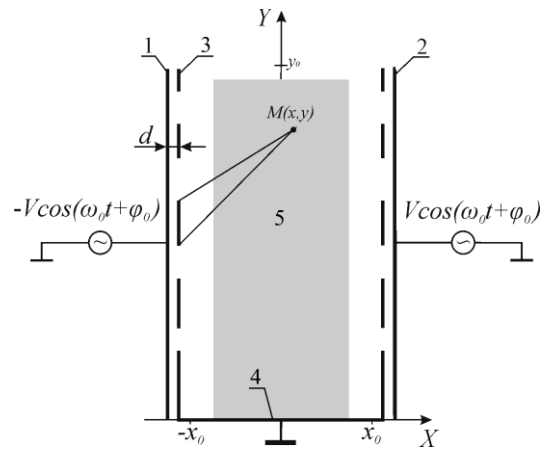


Рис. 5. Ионно-оптическая система из планарных дискретных электродов с переменной вдоль оси Y электрической прозрачностью:
 1, 2 – непрерывные электроды с противоположными ВЧ потенциалами; 3 – дискретный электрод с переменной электрической прозрачностью; 4 – непрерывный заземленный электрод;
 5 – область с линейным ВЧ электрическим полем

Элементы полупрозрачного электрода расположены вдоль оси Y равномерно с шагом Δy , а их ширина l_i выбирается таким образом, чтобы средний потенциал S_i элемента был пропорционален его номеру. Электрическое поле сплошного потенциального электрода через щели в полупрозрачном электроде проникает в рабочее пространство анализатора и формирует там поле с двумерным линейным распределением потенциала.

Задача определения геометрических параметров системы из плоских дискретных эквипотенциальных электродов решалась путем численной оптимизации распределения потенциала в рабочей области анализатора. Результаты численного моделирования электрического поля в рабочей области анализатора с параметрами: $x_0 = 20$ мм, $y_0 = 200$ мм, $\Delta y = 5$ мм, $n = 40$ в виде зависимостей относительного отклонения от линейного распределения потенциала от координаты y приведена на рис. 6. В рабочей области $y < 125$ мм $|x| < 10$ мм достигнутая при моделировании относительная погрешность распределения потенциала не превысила величины $6 \cdot 10^{-4}$. Аналитические возможности радиочастотных масс-рефлектронов с плоскими дискретными эквипотенциальными электродами оценивались по результатам численного моделирования траекторий движения заряженных частиц.

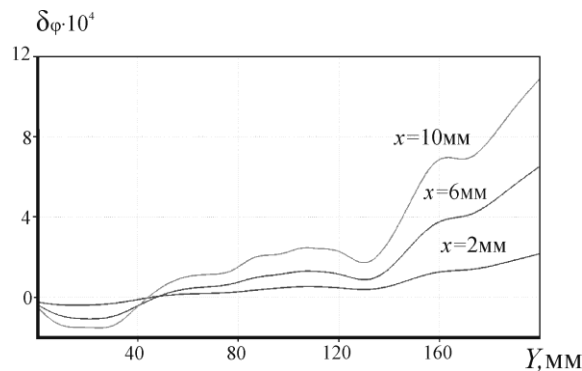


Рис. 6. Зависимость относительного отклонения распределения потенциала от линейного в ионно-оптической системе с дискретными электродами в различных сечениях

Результаты анализа траекторий движения ионов с разбросом начальных энергий $W_{max}/W_{min} = 2$, углов влета $\alpha = \pm 2^\circ$, начальных координат $x_{max}/x_{min} = 2$ показали, что достигнутая в масс-рефлектроне с плоскими дискретными электродами точность распределения потенциала $\delta_\varphi = 6 \cdot 10^{-4}$ соответствует разрешающей способности $R = 10^3$. Путем оптимизации геометрии электродной системы разрешение может быть увеличено в 2-3 раза.

Литература

- [1] Paul W., Steinwedel H. A new mass spectrometer without a magnetic field // Z. Natureforsch.- 1953.- 8a.- P.448-450
- [2] Dawson P.H. // Quadropole Mass Spectrometry and Its Application //Amsterdam.- Elsevier.- 1976
- [3] Мамонтов Е.В., Гуров В.С., Филиппов И.В., Дятлов Р.Н. Времяпролетное разделение ионов по удельному заряду в ВЧ полях с квадратичным распределением потенциала // ЖТФ.- 2007.- Т.77.- Вып.7.- С.139-142
- [4] Мамонтов Е.В., Кирюшин Д.В. Пространственно-временная фокусировка заряженных частиц в радиочастотных линейных электрических полях // ЖТФ. - 2012. - Т.77. - Вып.9. - С.63-68
- [5] Мамонтов Е.В., Гуров В.С., Дягилев А.А., Грачев Е.Ю., Журавлев В.В. Радиочастотные анализаторы для времяпролетного масс-разделения ионов // Вестник РГРТУ. - 2012. - №1 (вып. 39). Часть 2. - С. 97-102
- [6] Мамонтов Е.В., Гуров В.С., Дягилев А.А., Грачев Е.Ю. Радиочастотный масс-рефлектор для времяпролетного разделения ионов // Прикладная физика. - 2011. - №6. - С.127-132
- [7] Мамонтов Е.В., Гуров В.С., Грачев Е.Ю., Дягилев А.А. Масс-разделение ионов по времени пролета в радиочастотных двумерных линейных электрических полях // Масс-спектрометрия. - 2011. - Т.8. - №3. - С.195-200

ANALYSIS OF THE QUALITY OF FUNCTIONING NETWORK MANAGEMENT SYSTEM

Meikshan V.A.¹, Samodelkina S.V.²©

¹ Siberian State University of Telecommunications and Informatics

² Almaty University of Power Engineering and Telecommunications

Russia
Kazakhstan

Abstract

The paper analyzes the working capacity of the operator network with two-tier management system with an increase in amount management objects.

Keywords: Upper level manager, centralized monitoring system, service time, intensity of response

Аннотация

В статье приводится анализ работоспособности сети оператора с двухуровневой системой управления при увеличении количества объектов управления.

Ключевые слова: верхний управляющий уровень, централизованная система мониторинга, время, затраченное на, интенсивность.

В последнее десятилетие наблюдалось интенсивное развитие сетевых инфраструктур, и к настоящему времени корпоративные сети увеличились как по размеру, так и по своей сложности. Это приводит к тому, что со стороны служб управления возрастают требования к надежности,

качеству функционирования и масштабируемости. Все более важными становятся вопросы практического применения распределенных и иерархических архитектур управления [1].

Для оценки качества функционирования системы управления сетью связи рассмотрим двухуровневую систему управления (СУ): на нижнем уровне централизованная система мониторинга (ЦСМ) осуществляет наблюдение за состояниями определенной совокупности объектов управления; верхний уровень представлен менеджерами M_i ($i=1, N$), каждый из которых управляет определенным подмножеством объектов нижнего уровня. Такая структура легко распространяется на большее число уровней: менеджеры третьего уровня могут использовать объекты, принадлежащие любому из предыдущих уровней, и т. д. Однако, для простоты, последующий анализ применяется только к двум уровням. Общая схема этой конфигурации представлена на рис. 1.

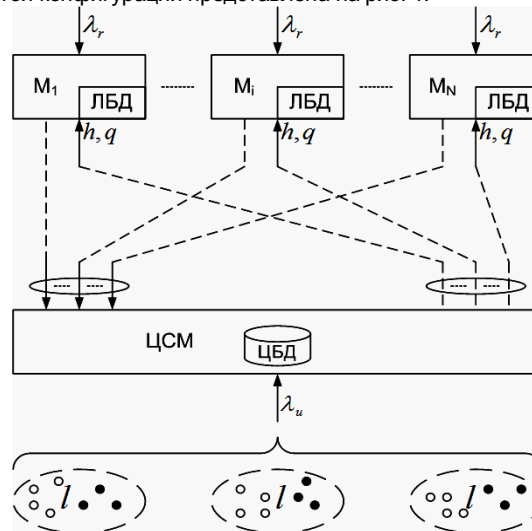


Рис. 1 – Структура двухуровневой системы управления сетью связи

Здесь же отмечены потоки запросов и обновлений данных между отдельными элементами СУ с указанием средних значений интенсивности поступления. Все потоки описываются пуассоновскими процессами, а каждый менеджер моделируется как система мониторинга объекта типа $M/G/1$.

Согласно рисунку 1 исходными данными для расчета качества функционирования СУ являются:

N – число менеджеров;

h – степень репликаций;

$l=1-h$ – число объектов, обновление которых выполняется процедурами мониторинга ЦСМ;

$\lambda_1^r = \lambda_r$ – интенсивность первого потока заявки;

t_r^c – среднее время обслуживания заявки первого потока;

λ_2^r – интенсивность откликов на запросы менеджеров к ЦСМ;

t_u^c – среднее время занесения информации заявки в локальную базу данных ЛБД;

$\lambda_1^s = \lambda_u$ – интенсивность изменения объектов управления;

t_u^s – среднее время процедуры управления;

t_r^s – среднее время доступа к БД и генерации сообщений;

λ_2^s – суммарная интенсивность заявок;

w_s – среднее время обслуживания;

q – индекс когерентности.

На основе принципов работы системы и исходных данных можно произвести анализ качества функционирования менеджеров верхнего уровня.

Каждый менеджер M_i обслуживает два пуассоновских потока (рис. 2). Для первого потока заявки поступают с интенсивностью $\lambda_1^c = \lambda_r$ и среднее время обслуживания равно t_r^c . При обслуживании этих заявок менеджер обращается к ЛБД и определяет наличие там тиражируемых данных о состоянии затребованных объектов. Если эти данные имеются, то происходит проверка условий когерентности (предполагается, что задержка при оценке этих условий пренебрежимо мала по сравнению со временем доступа к БД).

Второй поток формируется заявками на обновление в виде принимаемых сообщений. Такие сообщения, поступающие с интенсивностью λ_2^c , являются откликами на запросы или асинхронными сообщениями, которые генерируются процедурами мониторинга [2]. При обслуживании заявки происходит занесение информации в ЛБД, что требует среднего времени t_u^c .

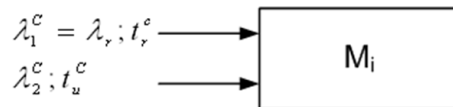


Рис. 2 - Функционирование менеджера верхнего уровня

При определении интенсивности λ_2^c будем учитывать только сообщения, которые предназначены для обновления данных в локальных БД менеджеров верхнего уровня. Пусть изменения в отдельном объекте управления характеризуются интенсивностью λ_u , а контроль состояния этого объекта происходит с интенсивностью λ_r . Тогда в ответном сообщении информация об изменении объекта будет содержаться с вероятностью $\lambda_r \lambda_u / (\lambda_r + \lambda_u)$. Эта величина вычисляется как вероятность того, что для пуассоновского потока, имеющего интенсивность λ_u , за случайное время, распределенное по экспоненциальному закону со средним значением $1/\lambda_r$, поступит хотя бы одна заявка [3]. Отсюда вытекает, что сообщения, с помощью которых обновляются данные в ЛБД, возникают с интенсивностью $h(h' + hq)\lambda_r \lambda_u / (\lambda_r + \lambda_u)$. Аналогичным образом, асинхронные обновления от ЦСМ принимаются с интенсивностью $(h' + hq)\lambda_m \lambda_u / (\lambda_m + \lambda_u)$. Тогда окончательно интенсивность откликов на запросы менеджеров к ЦСМ выражается формулой:

$$\lambda_2^c = (h' + hq) \left(L \frac{\lambda_r \lambda_u}{\lambda_r + \lambda_u} \frac{\lambda_m \lambda_u}{\lambda_m + \lambda_u} \right),$$

где $h' = I - h$.

Тогда среднее время ожидания w_c определится по формуле

$$w_c = \frac{\lambda_1^c t_r^{s^2} + \lambda_2^c t_u^{s^2}}{I - (\lambda_1^c t_r^s + \lambda_2^c t_u^s)}.$$

Запросы, которые принимаются от всех менеджеров верхнего уровня и касаются текущего состояния объектов управления, имеют общую интенсивность $NL(h' + hq)\lambda_r$. При обслуживании такого запроса доступ к центральной БД и генерация ответного сообщения осуществляется в среднем за время t_r^s . В модели (рис. 3) предполагается, что посылка корректирующего сообщения происходит только в случае, если требуемый объект изменил свое состояние. В противном случае формируется сообщение «Нет изменений», которое практически не требует затрат на обработку со стороны менеджера M_i .

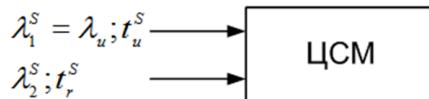


Рис. 3 – Функционирование ЦСМ

В дополнение к внешним запросам, локальные процедуры мониторинга также обращаются к ЦБД и, при необходимости, формируют корректирующие сообщения. Если каждая процедура мониторинга опрашивает отдельный объект со средней интенсивностью λ_o , то такие запросы возникают с общей интенсивностью $\lambda_m = NO(1-l)\lambda_o$, где O — среднее число объектов, используемых одним менеджером M_i . Следовательно, суммарная интенсивность заявок, каждая из которых требует для своего обслуживания среднего времени t_r^s , составляет $\lambda^s = N[(h' + hq)\lambda_r + \lambda_m]$.

Тогда среднее время обслуживания w_s определим по формуле

$$w_s = \frac{\lambda_1^s t_u^{s2} + \lambda_2^s t_r^{s2}}{1 - (\lambda_1^s t_u^s + \lambda_2^s t_r^s)}$$

После расчета w_c и w_s вычисляем среднее время, в течение которого менеджер M_i получит ответ на запрос данных относительно состояния объекта управления:

$$R = [l \cdot h \cdot (1 - q) + (1 - l)] \cdot (w_c + t_r^s) + l \cdot (1 - h + h \cdot q) \cdot (w_s + t_r^s + 2t_n),$$

где t_n — задержка на передачу сообщения по сети, а w_c и w_s — средние значения времени ожидания (пробывания в очереди на обработку) для менеджера M_i и ЦСМ, соответственно. Первая часть формулы соответствует запросам, которые обрабатываются локально, а вторая часть относится к случаю, когда запрос направляется менеджеру первого уровня [4].

С помощью аналогичных рассуждений получается следующая формула для сетевого трафика, измеряемого количеством сообщений в единицу времени:

$$M = 2 \cdot N \cdot l \cdot (1 - h + h \cdot q) \cdot \lambda_r + N \cdot (1 - h + h \cdot q) \cdot \frac{\lambda_m \lambda_u}{\lambda_m + \lambda_u},$$

где первая часть охватывает запросы, направляемые от M_i к ЦСМ, а вторая часть соответствует асинхронным обновлениям, которые генерируются ЦСМ.

В дальнейшем, при оценке реакции системы, для получения общих закономерностей и расчета математической модели выберем в качестве условной единицы времени (у.е.в.) величину t_r^s (Время обслуживания запроса для ЦСМ) [5]. Тогда, произведя некоторые преобразования, получим:

$\dot{A}_0 = \lambda_o t_r^s$ — загрузка ЦСМ запросами отдельного объекта (λ_o — средняя интенсивность);

$\dot{A}_m = \lambda_m t_r^s$ — суммарная загрузка ЦСМ запросами объектов, для которых применяется

асинхронное обновление данных (λ_m — общая интенсивность, $\lambda_m = NO(1-l)\lambda_o$, где O — среднее число объектов, используемых одним менеджером M_i);

$\dot{A}_r = \lambda_r t_r^s$ — загрузка запросами, поступающими в M_i , сформированными функциями управления;

$\dot{A}_u = \lambda_u t_r^s$ — загрузка ЦБД запросами на обновление данных от объектов управления;

$\beta = \frac{t_u^s}{t_r^s}$ — коэффициент определяет соотношение между временем обновления данных ЦБД и временем обслуживания запроса в ЦСМ [6];

$\nu = \frac{t_n}{t_r^s}$ — коэффициент определяет величину задержки на передачу сообщений по сети

передачи данных;

$\delta = \frac{t_r^c}{t_r^s}$ — коэффициент определяет отношение между временем обслуживания запроса для M_i и обслуживанием в ЦСМ.

Расчеты, которые позволяют выявить общий характер изменения времени ответа и сетевой трафик рассматриваемой информационной системы производились при следующих

значениях параметров, характеризующих структуру системы и происходящие в ней процессы: $A_0 = 0,0001$; $A_r = 0,005$; $A_u = 0,034$; $l = 0,8$; $\beta = 2$; $\delta = 1$; $v = 25$.

При $q=1$ видно, что при использовании иерархической системы управления, время ответа незначительно больше, всего на 0,7%, на рисунке Б по сравнению с централизованной системой на рис.4а. Но когда применяется репликация данных, к примеру, $q=0,75$ и $h=0,5$, время ответа снижается на 10% соответственно для рис.4б и 4а. При этом размер сети за 2 года значительно увеличится, но это существо не повлияет на уровень качества работы оборудования. Данные зависимости показывают, что система обладает хорошей масштабируемостью.

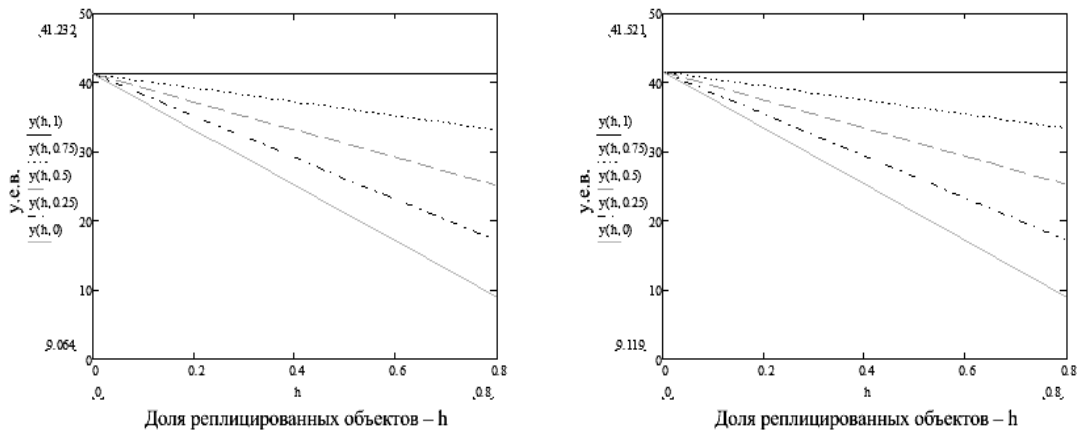


Рис. 4 – Среднее время ответа на запрос к менеджеру 2-го уровня:
 а) централизованная система управления ($N=1$; $O=4000$);
 б) иерархическая система управления ($N=5$; $O=2500$).

При $q=1$ сетевой трафик в иерархической системе в 6 раз превышает сетевой трафик централизованной системы, что показано на рисунках 5б и 5а. А при $q=0,75$ и $h=0,5$ значения сетевого трафика примерно на 11% меньше по сравнению с $q=1$ на Б и А соответственно.

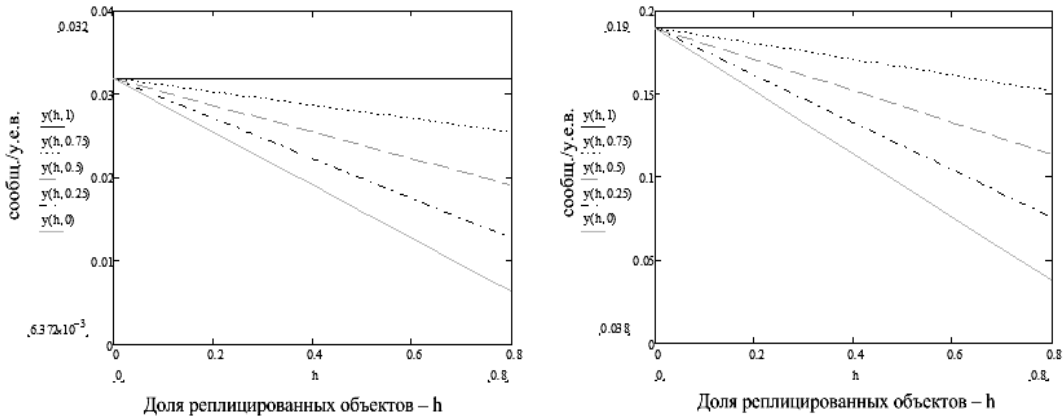


Рис. 5 – Объем сетевого трафика в системе: а) централизованная система управления ($N=1$; $O=4000$); б) Иерархическая система управления ($N=5$; $O=2500$).

При этом в иерархической системе используется около 12500 объектов, а в централизованной всего 4000.

Для $q=1$ все запросы распространяются на систему управления первого уровня. Таким образом, репликация не приводит к улучшению производительности [7]. Как сетевой трафик, так и

время ответа практически не поддаются влиянию изменений процента реплицированных объектов. Когда применяется репликация $q < 1$, уменьшается и время ответа, и сетевой трафик, в то время как уровни более низкой когерентности (меньшие значения q) проявляют лучшую производительность

Рассмотрим влияние среднего времени ответа относительно доли опрашиваемых объектов посредством прямых запросов к ЦСМ [8]. Различные значения l дают слегка отличающиеся значения максимума, как в ответах, так и в сообщениях, но этот же пример можно рассматривать как увеличение h и q . Рис. 6 резюмирует влияние l на время ответа при репликации 50-ти процентов объектов. В работе следует стремиться к снижению доли объектов, опрашиваемых посредством прямых запросов к ЦСМ.

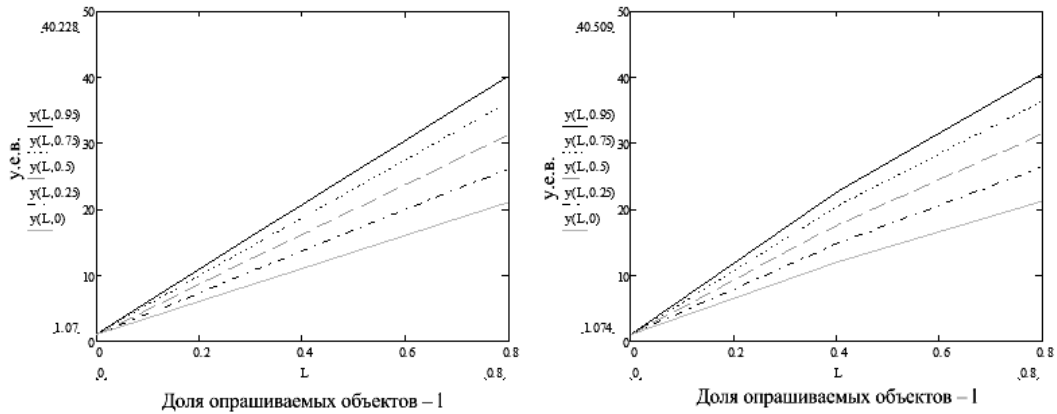


Рис. 6 – Среднее время ответа на запрос к менеджеру 2-го уровня:
 а) Централизованная система управления ($N=1$; $O=4000$);
 б) Иерархическая система управления ($N=5$; $O=2500$).

Из графиков видно, что при использовании репликации данных, при $q=0,75$ по сравнению с $q=1$, время ответа в системе уменьшается на 12%. Также видно, что в иерархической системе управления, время ответа больше чем в централизованной, на 0,7%.

На рис. 7а и б изображается время ответа как функция от коэффициента задержки на передачу сообщений – v . В высокоскоростной сети, когда $v=10$, время ответа определяется путем обработки данных в двух системах управления (M_i и ЦСМ), между которыми происходит обмен сообщениями без существенной задержки по сравнению с задержкой обработки данных. Для высоких значений v сеть становится доминирующим фактором задержки при обслуживании запросов.

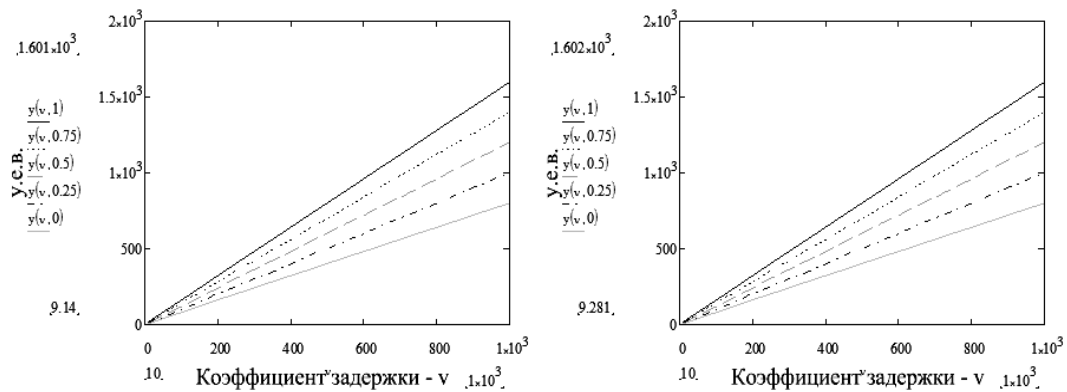


Рис. 7 – Среднее время ответа на запрос к менеджеру 2-го уровня:
 а) Централизованная система управления ($N=1$; $O=4000$);
 б) Иерархическая система управления ($N=5$; $O=2500$).

Как ожидалось, время ответа в высокоскоростной сети иерархической системы на 2% больше чем в централизованной. В случае перегруженной сети, сеть дает очень большую задержку, и как оказалось, время ответа, в этих системах, одинаково большое.

Заключение

В данной работе был произведен анализ работоспособности сети оператора с учетом дальнейшего разделения функций управления и увеличения количества объектов управления. Была построена модель, на основе которой, были произведены расчеты и получены результаты показывающие эффективность работоспособности сети. Произведенный анализ показал, что при использовании системы управления, при значительно увеличении объектов и разделении функции управления, работоспособность сети не ухудшается и деградация качества не происходит.

Литература

- [1] А.Ю. Гребешков. «Стандарты и технологии управления сетями связи». – М.: Эко-Трендз, 2003. – 288 с.
- [2] В.А. Нетес. «Сеть управления электросвязью (TMN)». http://www.ccc.ru/magazine/depot/96_10/read.html?0301.htm.
- [3] П.О. Дубенков. «TMN в конце туннеля». http://www.ccc.ru/magazine/depot/98_05/read.html?0302.htm
- [4] П. Иванов. «Управление сетями связи. Часть I. Стандарты и технологии». Сети №08-09/1999. <http://www.osp.ru/nets/1999/08-09/144243/>
- [5] П. Иванов. «Управление сетями связи. Часть II. Компании и продукты». Сети №11/1999. <http://www.osp.ru/nets/1999/11/144335/>
- [6] Компьютерные сети и системы. Принципы, технологии, протоколы./ В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.- СПб.: Питер, 2001.- 672 с.
- [7] Новиков Ю.В., Кондратенко С.В.- Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: Издательство ЭКОМ, 2001.- 312 с.
- [8] Н. А. Олифер - "Журнал сетевых решений LAN"(июнь 2001), Третья версия SNMP, стр.28.

CLASSIFICATION OF EXTRACTION OBJECTS

Mustafina A.S.¹, Fedyaev K.S.²©

^{1,2} Kemerovo Technological Institute of the Food Industry

Russia

Abstract

On the basis of the analysis of scientific publications and results of characteristic researches classification by the generalized signs of vegetable raw materials as object of extraction who will allow to pick up reasonably modes and parameters of process of extraction biologically the active materials, to choose an optimum type of extragent is offered. According to the offered classification the analysis of the chosen objects of infusion (*Sórbus aucupária*, *Ríbes nígrum* and *Schisándra chinénsis*) is carried out. It is established that the vegetable raw materials of the Siberian region are perspective both on biological features, and according to tovarovedchesky characteristics.

Keywords: classification of vegetable raw materials, *Sórbus aucupária*, *Ríbes nígrum*, *Schisándra chinénsis*.

Аннотация

На основе анализа научных публикаций и результатов собственных исследований предложена классификация по обобщенным признакам растительного сырья, как объекта экстрагирования, которая позволит обоснованно подобрать режимы и параметры процесса извлечения биологически активных

веществ, выбрать оптимальный вид экстрагента. В соответствии с предложенной классификацией проведен анализ выбранных объектов экстрагирования (рябины обыкновенной, смородины черной и лимонника китайского). Установлено, что растительное сырье сибирского региона является перспективным как по биологическим особенностям, так и по товароведческим характеристикам.

Ключевые слова: классификация растительного сырья, рябина обыкновенная, смородина черная, лимонник китайский.

Экстракты из растительного сырья применяются в производстве кондитерских изделий, мороженого, в продуктах быстрого приготовления, безалкогольных напитках, концентрированных пищевых продуктах, косметологии. При выборе растительного сырья для экстрагирования необходимо учитывать состав экстрактов, содержащих вещества различной химической природы, части растений, способы извлечения биологически активных компонентов и другие характеристики. Для облегчения выбора объектов экстрагирования необходимо провести систематизацию сырья по различным классификационным признакам.

На основе анализа научных публикаций и результатов собственных исследований предложено растительное сырье классифицировать по следующим особенностям (рисунок 1):



Рис. 1 – Классификация растительного сырья для экстрагирования

По товароведческой характеристике [1,7,3] – по органам растения (клубни, клубневища, кора, листья, цветки, бутоны, луковички, почки, корни, корневища, побеги, семена, травы, ягоды и плоды).

По фармакологическому воздействию [1,7] – специфическому действию лекарственных веществ на организм (седативные, вяжущие, общеукрепляющие, тонизирующие, сердечные).

По степени изученности – возможность практического применения. Эффективные виды – используются в качестве официальных растений в настоящее время. Перспективные виды – применение в промышленности установлено по результатам научных изысканий, но в настоящее время не используются в виду незавершенности технологических исследований, после завершения исследований переходят в разряд неэффективных. Потенциальные виды – проявившие тот или иной эффект в опытах, но не прошедшие испытания. Возможность практического использования этих видов должна быть выяснена путем дополнительных исследований.

По биологическим характеристикам [2] – овощи и фрукты. Овощи подразделяют на плодовую группу, у которых в пищу используют плоды или семена, и вегетативную группу, съедобная часть у которых – корни, стебли, листья, клубни. Фрукты по своему строению и происхождению делятся на пять групп: семечковые, косточковые, ягоды, субтропические и тропические плоды, орехи.

По условию произрастания [4] – дикорастущие, культивируемые и интродуцированные (некоренной, несвойственный для данной территории вид, преднамеренно или случайно завезенный на новое место в результате человеческой деятельности).

По содержанию активных веществ [1,4,5,6] – относятся к различным классам химических соединений, так как углеводы, органические кислоты, жирные и эфирные масла, смолы, фитонциды, витамины, гликозиды, фенольные соединения, алкалоиды, макро- и микроэлементы, аминокислоты, ферменты.

Отличительной особенностью Сибири является климат, благоприятный для произрастания многочисленных видов плодово-ягодного сырья. На территории Сибири и Дальнего Востока возможна заготовка и переработка в промышленном масштабе около 70–80 видов растений.

Высокие и стабильные урожаи в условиях Сибири дают плодовые и ягодные культуры: черная и красная смородина, облепиха, малина, рябина обыкновенная, в отдельных районах земляника, жимолость и лимонник китайский.

В качестве объектов экстрагирования нами изучены районированные в Кемеровской области плоды рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) и ягоды смородины черной (*Ribes nigrum*), кроме того, из малораспространенного вида сырья исследовались ягоды лимонника китайского (*Schisandra chinensis*). Плодами рябины являются двух- и пятигнездные яблочки, состоящие из кожицы, мякоти и камеры с семенами. Смородина черная относится к настающим ягодам, имеющим сочную мякоть и погруженную в нее мелкие семена без твердой скорлупы. Лимонник китайский – настающая ягода, имеющая два семени. Особенностью этих видов растительного сырья является высокое содержание аскорбиновой кислоты, полифенольных соединений и других важных биохимических веществ, что обосновывает биологическую активность растительных экстрактов.

В соответствии с предложенной классификацией проведен анализ выбранных объектов экстрагирования, обобщенные результаты приведены в таблице 1.

Как следует из сравнительной характеристики объектов исследования, в рассматриваемом сырье, согласно товароведческой характеристике, для экстрагирования используются разные органы растений. Следует отметить, что предпочтительнее экстрагировать плоды и ягоды, т.к. они имеют низкую механическую прочность кожицы и относятся к возобновляемым частям растений. Товарный вид экстрактов, как полуфабриката в производстве сиропов, настоек, кондитерских изделий, обусловлен наличием растительных пигментов, придающих продуктам различную окраску. В частности окраску кожицы плодов и ягод придают флавоновые пигменты и антоцианы.

Фармакологическое действие обусловлено соединениями фенольной группы, которые оказывают на организм человека самое разнообразное влияние:

- капилляроукрепляющее средство – витамин Р (плоды рябины обыкновенной, ягоды черной смородины);

- стимулирующее – лигнаны (лимонник китайский) используют в качестве общеукрепляющего и тонизирующего средства [4].

Таблица 1

Классификация объектов экстрагирования

Признаки классификации	Объект экстрагирования		
	рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i>)	лимонник китайский (<i>Schisandra chinensis</i>)	смородина черная (<i>Ribes nigrum</i>)
Товароведческая характеристика	плоды, кора, почки, листья	ягоды, семена, листья, кора	ягоды, листья, почки
Фармакологическое воздействие	общеукрепляющее, поливитаминное	стимулирующее, тонизирующее	витаминное, мочегонное, общеукрепляющее, болеутоляющее
Степень изученности	эффективное		
По биологическим характеристикам	семечковый плод	ягоды	ягоды
По условию произрастания	культивируемое		
По содержанию активных веществ	витамин С до 160 мг%, каротин до 56 мг%, витамин Р и др.	витамин С 70 мг%, тиамин, рибофлавин, микроэлементы и др.	витамины С до 400 мг%, полифенольные вещества, минеральные вещества и др.

Отдельному плодово-ягодному сырью свойственно многостороннее воздействие на организм человека, это формирует фармакологические свойства растений [6].

Плоды рябина обладают противовоспалительным, кровоостанавливающим, капилляроукрепляющим, витаминным, вяжущим, легким слабительным, потогонным, мочегонным действием, понижают кровяное давление, повышают свертываемость крови. Органические кислоты и горечи рябины повышают секрецию и усиливают переваривающую способность желудочного сока, что наряду с желчегонным эффектом способствуют улучшению пищеварения. Значительное содержание количество каротина и каротиноидов оказывает рано- и язвозаживляющее действие, способствуют образованию менее грубых рубцов. Плоды рябины снижают содержание липидов в печени и холестерина в крови.

Извлечения из лимонника китайского повышают артериальное давление, уменьшают частоту сердечных сокращений и усиливают их амплитуду, возбуждают дыхание (учащают ритм и увеличивают амплитуду дыхательных движений), улучшают нервно-мышечную проводимость.

Основное лечебное действие смородины черной обусловлено наличием высокого содержания в плодах аскорбиновой кислоты, витамина В1, флавоноидов и антоциановых веществ, оказывающих Р-витаминное действие. Ягоды черной смородины понижают кровяное давление, улучшают состояние сердечно-сосудистой системы, повышают аппетит. Оказывают мочегонное, общеукрепляющее, противоатеросклеротическое, противовоспалительное, болеутоляющее действие, усиливают функции желудка, кишечника и печени.

Таким образом, по результатам проведенных исследований предложена классификация по обобщенным признакам растительного сырья как объект экстрагирования. Из сравнительной характеристики объектов экстрагирования выявлено, что растительное сырье сибирского региона является перспективным как по биологическим особенностям, так и по товароведческим характеристикам. Приведенная классификация растительного сырья для экстрагирования позволит обоснованно подобрать режимы и параметры процесса извлечения биологически активных веществ, выбрать оптимальный вид экстрагента.

Литература

- [1] Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 560 с.
- [2] Персианова И.П., Герасименко Л.Н., Стоянова Л.А. Микробиология консервирования пищевых продуктов. – Одесса.: Одесский ИПДО НУПТ, 2010. – 307 с.
- [3] Школьников, М.Н. Товароведно-технологическая характеристика растительного сырья, используемого в производстве бальзамов и БАД: учебное пособие / М.Н. Школьников, Е.Ю. Егорова; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2009. – 160 с.
- [4] Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. Фармакогнозия: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит., 2006. – 845 с.

[5] Коновалова Е.Ю. Классификация природных соединений. Новые подходы на современном этапе // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 8, Часть 1. – С.197-203.

[6] *Химический анализ лекарственных растений: учебное пособие для фармацевтических ВУЗов /* Ладыгина Е.Я., Сафронич Л.Н., Отряшенкова В.Э. и др. Под ред. Гринкевич Н.И., Сафронич Л.Н. – М.: Высш. Школа., 1983. – 176 с.

[7] *Государственная фармакопея СССР. Вып.2. Общие методы анализа- 11-е изд., доп.-М.: Медицина, 1990. – 385 с.*

TECHNOLOGY OF THE COORDINATE BINDING OF IMAGES OF THE SURFACE OF EARTH ACCORDING TO ELECTRONIC CARDS ON THE BASIS OF INDISTINCT MASKS

Myatov G.N.®

FSUE SRPSC TsSKB-Progress

Russia

Abstract

The technology of the solution of the problem of coordinate binding of images of Earth surface from the geostationary space systems, realizing combination of unique fragments of the coastlines allocated in space pictures, with the indistinct masks formed with use of electronic cards, and allowing to consider topology of fragments of coastlines, and also the brightness properties and relative positioning of surface of the water and land is offered.

Keywords: coordinate binding, image of surface of Earth, electronic card, indistinct mask.

Аннотация

Предлагается технология решения задачи координатной привязки изображений поверхности Земли от геостационарных космических систем, реализующая совмещение уникальных фрагментов береговых линий, выделяемых на космических снимках, с нечеткими масками, формируемыми с использованием электронных карт, и позволяющая учесть топологию фрагментов береговых линий, а также яркостные свойства и взаимное расположение водной поверхности и суши.

Ключевые слова: координатная привязка, изображение поверхности Земли, электронная карта, нечеткая маска.

Введение

Снимки поверхности Земли, получаемые от геостационарных космических систем, содержат различные геометрические искажения, что приводит к неточности координатной привязки [4, 5]. В связи с этим актуальной является задача координатной привязки, которую следует рассматривать как задачу приведения полученных изображений поверхности Земли к стандартному положению и масштабу.

Координатная привязка изображений может быть реализована на основе технологии автоматического совмещения уникальных объектов, выделяемых на космических снимках, с одноименными объектами электронных карт (ЭК) с применением бинарных масок [5]. В этом случае в качестве опорной координатной основы используются уникальные объекты (фрагменты)

береговых линий морей, океанов и крупных озер, которые хорошо различимы на изображениях от геостационарных космических систем, характеризуются высокой временной устойчивостью и в большинстве ЭК выделены в отдельный слой. Однако надежному и точному решению задачи координатной привязки с применением бинарных масок препятствуют такие факторы, как: наличие облачности, частично или полностью закрывающей опорные фрагменты береговых линий; неполное соответствие геометрии береговой линии на изображении электронной карте, что может быть вызвано неточностью составления карт и временными изменениями береговых линий; неравномерное распределение уникальных фрагментов береговых линий [5]. В связи с наличием негативных факторов, приводящих к снижению надежности и точности решения задачи координатной привязки с применением бинарных масок, существует необходимость в разработке альтернативных подходов к решению задачи координатной привязки.

В последние годы всё большее применение в решении различных прикладных задач, связанных, в том числе, с анализом и обработкой изображений находит инструментарий теории нечетких множеств [3, 6, 7]. В контексте задачи координатной привязки изображений предлагается ввести в рассмотрение нечеткую маску, формируемую, как и бинарная маска, на основе данных ЭК, в предположении, что значение принадлежности пиксела фрагмента изображения пикселу нечеткой маски может варьироваться от 0 до 1.

Теоретическая часть.

Нечеткие маски, впервые предложенные Ф. Руссо и Г. Рампони, задают шаблоны, предназначенные для выявления разнообразных фрагментов изображения [1]. При создании шаблона сначала определяют классы объектов, которые должны находиться на анализируемом фрагменте изображения, а затем каждому классу ставят в соответствие нечеткое множество, функция принадлежности (ФП) которого определена в области яркости пикселей. Принадлежность пиксела изображения к тому или иному классу объектов определяется в соответствии с максимальным значением степеней принадлежности яркости пиксела нечетким множествам, сопоставленным классам объектов. Нечеткая маска определяет некоторую топологию, характеризующую расположение объектов разных классов на фрагменте изображения. На рис. 1 представлен пример нечеткой маски. При этом пиксели одного класса показаны белым цветом, а пиксели другого класса – серым [2]. В общем случае (в зависимости от контекста задачи) нечеткая маска может иметь произвольную форму и размер. При решении задачи координатной привязки с использованием уникальных фрагментов береговых линий в качестве классов объектов, на основе которых формируется нечеткая маска, следует рассматривать классы «Вода» и «Суша».

Пусть имеется фрагмент изображения, состоящий из n пикселей, и нечеткая маска M , так же состоящая из n пикселей, которые некоторым образом относятся к одному из двух классов «Вода» и «Суша».



Рис. 1. Пример нечеткой маски

Принадлежность $u_M(Y)$ фрагмента изображения Y , состоящего из n пикселей, нечеткой маске M определяется как результат вычисления конъюнкции нечетких утверждений, имеющих степень истинности $u_{m_i}(y_i)$ ($i = \overline{1, n}$), о том, что значение y_i яркости i -го пиксела фрагмента изображения принадлежит классу (а, значит, и нечеткому множеству), сопоставленному i -му пикселу m_i нечеткой маски [2]:

$$u_M(Y) = \bigwedge_{i=1}^n u_{m_i}(y_i). \quad (1)$$

Степень истинности $u_{m_i}(y_i)$ нечеткого утверждения находится в результате вычисления ФП, характеризующей принадлежность значения y_i яркости i -го пиксела конкретному нечеткому множеству (например, «Вода» или «Суша»), сопоставленному i -му пикселу m_i нечеткой маски. Конъюнкция, сопоставленная операции «И» в формуле (1), может быть реализована в соответствии

с той или иной T -нормой. Наиболее распространенными являются T -нормы: $T_1(x, y) = \min(x, y)$ и $T_2(x, y) = xy$, где $(x, y) \in [0, 1] \times [0, 1]$. С помощью T -нормы для нечетких множеств могут быть определены операции, реализующие выполнение операции нечеткого «И» [6]:

$$u_{A \cap B}(x) = \min(u_A(x), u_B(x)), \quad (2)$$

$$u_{A \cap B}(x) = u_A(x) \cdot u_B(x), \quad (3)$$

где A и B – нечеткие множества с ФП $u_A(x)$ и $u_B(x)$.

При реализации вычислений ФП нечеткой маске (1) более предпочтительно использовать формулу (3), так как она более устойчива шуму. Так, даже если $(n-1)$ пикселей фрагмента изображения, состоящего из n пикселей, принадлежат соответствующим классам объектов, то из-за одного пиксела, содержащего шум, при вычислении функции принадлежности (1) в соответствии с формулой (2) будут проигнорированы все эти $(n-1)$ «хороших» пикселей, что, в итоге, приведет к выводу о том, что фрагмент не соответствует маске из-за одного единственного зашумленного пиксела. В то же время использование формулы (3) для вычисления ФП нечеткой маске (1) позволит учесть все значения ФП, сопоставленные $(n-1)$ пикселям фрагмента изображения, в том числе, что особенно важно, большие значения (то есть значения, близкие к 1). При использовании формулы (3) для вычисления конъюнкции в формуле (1) фрагмента изображения нечеткой маске может быть записана как:

$$u_M(Y) = \prod_{i=1}^n u_{m_i}(y_i). \quad (4)$$

Недостатком формулы (4) является то, что при неидеальном соответствии фрагмента изображения нечеткой маске в случае больших значений n значение $u_M(Y)$ может оказаться очень близким к нулю и при машинных вычислениях по формуле (4) может возникнуть антипереполнение результата. В связи с этим предлагается в формуле (4) перейти от операции вычисления классического произведения к операции вычисления среднего геометрического:

$$u_M(Y) = \left(\prod_{i=1}^n u_{m_i}(y_i) \right)^{\frac{1}{n}}. \quad (5)$$

Значение функции принадлежности, найденное по формуле (5), будет находиться в пределах от $\min_{i=1, n} (u_{m_i}(y_i))$ до $\max_{i=1, n} (u_{m_i}(y_i))$, а результаты сравнения степени соответствия двух фрагментов нечеткой маске при вычислении $u_M(Y)$ по формуле (5) всегда будут такими же, как при вычислении $u_M(Y)$ по формуле (4).

Один из подходов к решению задачи координатной привязки снимков поверхности Земли предполагает применение бинарных масок, формируемых на основе ЭК [3]. При использовании этого подхода на ЭК предварительно выделяются уникальные и стабильные фрагменты береговых линий материков и крупных островов, а затем производится корреляционный поиск их положения на снимке. Искомый фрагмент береговой линии задается бинарной маской (рис. 2), в которой белые пиксели соответствуют суше, а черные – воде.

Оценка величины корреляции фрагмента изображения с бинарной маской находится с помощью функции корреляции [3]:

$$\rho = \frac{\overline{Y_1} - \overline{Y_0}}{\sqrt{D}} \cdot \frac{\sqrt{q_1 q_0}}{q_1 + q_0}, \quad (6)$$

где $\overline{Y_1}$ и $\overline{Y_0}$ – средние яркости пикселей под единичной и нулевой частью бинарной маски соответственно;

D – дисперсия яркости пикселей фрагмента изображения под маской;

q_1 и q_0 – количество белых (единичных) и черных (нулевых) пикселей соответственно.

Аналогичный поиск может быть выполнен с использованием нечеткой маски, полученной из бинарной маски путем сопоставления белым пикселям нечеткого множества «Суша», а черным пикселям – нечеткого множества «Вода». При этом при корреляционном поиске появляется возможность управления результатами поиска путем изменения ФП нечетких множеств «Вода» и «Суша». В качестве меры совпадения фрагмента изображения с нечеткой маской следует использовать ФП, задаваемую формулой (5).

В ходе экспериментальных исследований было выполнено сравнение качества результатов корреляционного поиска, полученных с помощью бинарных и нечетких масок, с использованием фрагментов береговых линий различной степени уникальности, выявленных на снимках поверхности Земли различного пространственного разрешения. При этом были рассмотрены случаи точного и частичного совпадения по форме береговой линии и маски, а также случаи, когда береговая линия была частично закрыта облаками.



Рис. 2. Пример бинарной маски, задающей форму фрагмента береговой линии

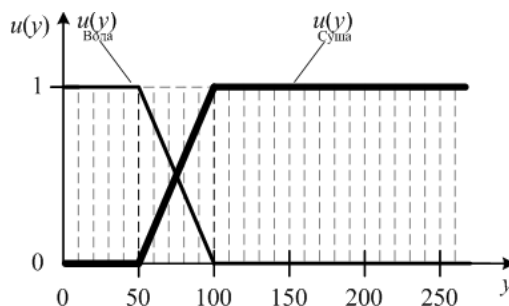


Рис. 3. Функции принадлежности нечетких множеств «Вода» и «Суша»

При выполнении корреляционного поиска по снимкам использовались ФП нечетких множеств «Вода» и «Суша», графические зависимости для которых приведены на рис. 3. Следует отметить, что при использовании нечетких масок необходимо тщательно подходить к выбору параметров ФП для представления нечетких множеств, описывающих по смыслу один и тот же объект («Вода» или «Суша»). Данное требование обусловлено тем, что яркостные характеристики воды и суши на разных снимках могут быть различными. Для всех ФП минимальное значение на отрезке $[0; 255]$ полагается равным 0,01, что позволяет исключить обнуление значения ФП $u_M(Y)$ при вычислении меры совпадения фрагмента изображения с нечеткой маской по формуле (5) в случае, если хотя бы один пиксел содержит шум. Вне отрезка $[0; 255]$ значения ФП полагаются равными нулю.

Заключение.

Результаты корреляционного поиска с использованием бинарных и нечетких масок позволяют сделать выводы о целесообразности применения предлагаемого подхода, основанного на формировании нечетких масок, к решению задачи координатной привязки изображений поверхности Земли от геостационарных космических систем по ЭК. Использование для вычисления ФП фрагмента изображения нечеткой маске формулы (5) позволяет избежать возможного антипереполнения результата.

Может быть использована следующая технология координатной привязки изображений поверхности Земли по ЭК на основе нечетких масок. Поиск положения фрагментов береговой линии на снимке по бинарным маскам можно целиком заменить аналогичным поиском по нечетким маскам только в случае, если нет жестких ограничений на время выполнения координатной

привязки, поскольку поиск по нечетким маскам из-за борьбы с антипереполнением занимает в несколько раз больше времени, чем поиск по бинарным маскам. В случае жестких ограничений на время выполнения координатной привязки, можно использовать нечеткие маски для повышения ее точности в качестве дополнительного критерия отбраковки ложных результатов поиска по бинарным маскам, а также случаев частичного несовпадения формы берега с маской.

При этом для получения корректных результатов координатной привязки с применением нечетких масок необходимо проанализировать возможные значения яркости пикселей суши и воды в различное время суток и в различных регионах земного шара, после чего составить библиотеку ФП яркости пикселей нечетким множествам «Вода» и «Суша», конкретных для каждого региона и времени суток.

Литература

- [1] Russo F., Ramponi G. Working on Image Data Using Fuzzy Rules // Proc. Sixth European Signal Processing Conf., EUSIPCO-92. – Bruxelles, 1992. – pp. 1413–1416.
- [2] Solaiman B., Fiset R., Cavayas F. Automatic Road Extraction Using Fuzzy Mask Concepts // IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings. – 1998. – pp. 894–896.
- [3] Демидова Л.А., Нестеров Н.И., Тишкин Р.В. Сегментация спутниковых изображений с применением аппарата теории нечетких множеств // Вестник РГРТУ. – № 3 (выпуск 41). – Рязань, 2012. – С. 11–17.
- [4] Еремеев В.В., Егошкин Н.А., Москвитин А.Э. Координатная привязка изображений от геостационарных спутников по контурным точкам диска Земли // Вестник РГРТУ. – № 22. – Рязань, 2007. – С. 10–17.
- [5] Еремеев В.В., Козлов Е.П. Автоматическая координатная привязка изображений от геостационарных космических систем наблюдений Земли по электронным картам // Вестник РГРТУ. – №23. – Рязань, 2008. – С. 14–20.
- [6] Леоненков А. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.: ил.
- [7] Тишкин Р.В. Мягкие вычисления в задачах сегментации космических изображений // Цифровая обработка сигналов. – № 3. – 2010. – С. 25–29.

USE OF THERMAL PUMPS WITH THE HEATSTORE IN HEATING SYSTEM "HEAT-INSULATED FLOOR" FOR INDIVIDUAL RESIDENTIAL BUILDINGS OF ORENBURG

Myshlyanova O.V.¹, Sokolov V.Yu.²©

^{1,2} Orenburg State University

Russia

Abstract

The main idea of this work consists in increase of energy efficiency of "thermal pump" at the expense of use of the paraffin heat accumulator. It allows spending the minimum funds for accumulation of heat in paraffin plates thanks to the low cost of the night electric power. Use of such system gives us a number of advantages: economy of funds for heating and conditioning, constant temperature mode use of the units fully completed at plant, durability, rather small need for the electric power, ecological purity.

Keywords: thermal pump, heat accumulator, alternative energy sources, technical paraffin.

Аннотация

Основная идея данной работы заключается в повышении энергоэффективности «теплового насоса» за счет использования парафинового теплоаккумулятора. Это позволяет затрачивать минимальные средства на накопление тепла в парафиновых плитах благодаря низкой стоимости

ночной электроэнергии. Использование такой системы дает нам ряд преимуществ: экономия средств на отопление и кондиционирование, постоянный температурный режим не зависимо от погоды, использование полностью укомплектованных на заводе агрегатов, долговечность, относительно небольшая потребность в электроэнергии, экологическая чистота.

Ключевые слова: тепловой насос, теплоаккумулятор, альтернативные источники энергии, технический парафин.

В связи с постоянным ростом цен на энергоносители снижение расходов на отопление и горячее водоснабжение становится все более актуальным использование нетрадиционных источников энергии в суровых климатических условиях России, и в частности в Оренбургской области. При использовании систем теплоснабжения работающих на традиционных источниках энергии затраты существенно увеличиваются с каждым годом. Кроме того, основными недостатками таких источников энергии является низкая экономическая эффективность, а также их исчерпаемость. Известно, что только за последние 10 лет электроэнергия в России подорожала в три раза. По прогнозу экспертов, к 2014 году цена увеличится еще вдвое.

Издание Федерального закона от 23.11.2009 N 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» вплотную приблизило нас к возможности внедрения новых технологий с использованием альтернативных источников энергии в децентрализованных системах теплоснабжения. В связи с программой развития Оренбургской области до 2015 года, наиболее рациональным является использование «тепловых насосов».

На сегодняшний день «тепловой насос» является наиболее эффективной энергосберегающей системой отопления и кондиционирования. «Тепловые насосы» получили широкое распространение в США, Канаде и странах Европейского Сообщества. «Тепловые насосы» устанавливаются в общественных зданиях, частных домах и на промышленных объектах.

К настоящему времени масштабы внедрения «тепловых насосов» в мире составляют:

- В США ежегодно производится около 1 млн. «тепловых насосов». При строительстве новых общественных зданий используются исключительно «тепловые насосы». Эта норма была закреплена Федеральным законодательством США.

- В Швеции 50% всего отопления обеспечивают «тепловые насосы». В Стокгольме 12% всего отопления города обеспечивается геотермальными «тепловыми насосами» общей мощностью 320 МВт, использующими как источник тепла Балтийское море с температурой + 8° С.

- В Германии предусмотрена дотация государства на установку геотермальных «тепловых насосов» за каждый кВт установленной мощности.

- В мире по прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году доля «тепловых насосов» в теплоснабжении составит 75% [7].

Основной объем российского потребления приходится на жилищно-коммунальный и инфраструктурный (торговые, гостиничные, санаторно-курортные объекты и т.д.) секторы. В промышленном строительстве также наметилась тенденция к увеличению спроса на «тепловые насосы», что является следствием стремления компаний к сокращению собственных издержек.

«Тепловые насосы» - это компактные экономичные и экологически чистые системы отопления, позволяющие получать тепло для горячего водоснабжения и отопления коттеджей за счет использования тепла низкопотенциального источника путем переноса его к теплоносителю с более высокой температурой. «Тепловой насос» перекачивает низкопотенциальную тепловую энергию грунта, воды или даже воздуха в относительно высокопотенциальное тепло для отопления объекта. Примерно 2/3 отопительной энергии можно получить бесплатно из природы и только 1/3 энергии необходимо затратить для работы «теплого насоса». Иными словами, владелец «теплого насоса» экономит 70% средств, затрачиваемых регулярно на дизтопливо или электроэнергию для отопления традиционным способом. Затратив 1 кВт электроэнергии в приводе насоса, можно получить 3-4 кВт тепловой энергии. «Тепловые насосы» применяют для отопления, охлаждения или вентиляции помещений, а также для горячего водоснабжения. Принцип действия и конструкция «теплого насоса» идентичны холодильной машине и установке для кондиционирования воздуха (кондиционеру), в этих устройствах различна лишь задача: холодильники и кондиционеры используются только для охлаждения, а «тепловые насосы» – для нагрева и охлаждения. В летнее время «тепловой насос» может работать для кондиционирования помещений, а в зимнее – для обогрева [1].

Естественными источниками низкопотенциального тепла могут быть: атмосферный воздух, подпочвенные и грунтовые воды, озерная и речная вода, поверхностный и глубинный грунт [3].

Искусственными источниками (вторичные источники) тепла могут выступать вентиляционный воздух из жилых, офисных, торговых помещений, отработанный воздух или вода производственных технологических процессов, тепло отработанных газов при сжигании топлива и др [3].

Грунт является наиболее стабильной средой с точки зрения температуры. Верхние слои земли подвержены температурным колебаниям, в особенности в зоне глубины промерзания. Для Оренбургской области глубина промерзания равна 1,8 м [6]. Далее идет зона нейтральных температур до 20 метров. Температура в этой зоне составляет 8-10 градусов и вполне пригодна для размещения мелкозалегающих контуров. Свыше 20 метров происходит повышение температуры, связанное с переносом геотермального тепла из более глубоких слоев. Повышение температуры составляет в среднем 3 градуса на каждые 100 м глубины. Рациональным считается использование грунтов до глубины 200 метров. При больших глубинах возрастает стоимость изыскательских и проектных работ, стоимость бурения, трудоемкость работ по опусканию теплосъемных зондов в скважину и повышается риск их повреждения. Для теплосъема низкопотенциального тепла существуют две схемы исполнения систем: горизонтальная и вертикальная [5].

Мы предлагаем повысить энергоэффективность теплового насоса за счет низкой стоимости ночной электроэнергии. Стоимость электроэнергии, дифференцированную по трем зонам суток составляет: в пиковую зону- 3,02 руб/кВт·ч, в полупиковой зоне- 1,98 руб/кВт·ч, а в ночную зону- 1,39 руб/кВт·ч. Таким образом, наш «тепловой насос» будет ночью аккумулировать тепло в парафиновые плиты, а днем, остывая они будут отдавать тепло в дом, как схематично показано на рис. 1

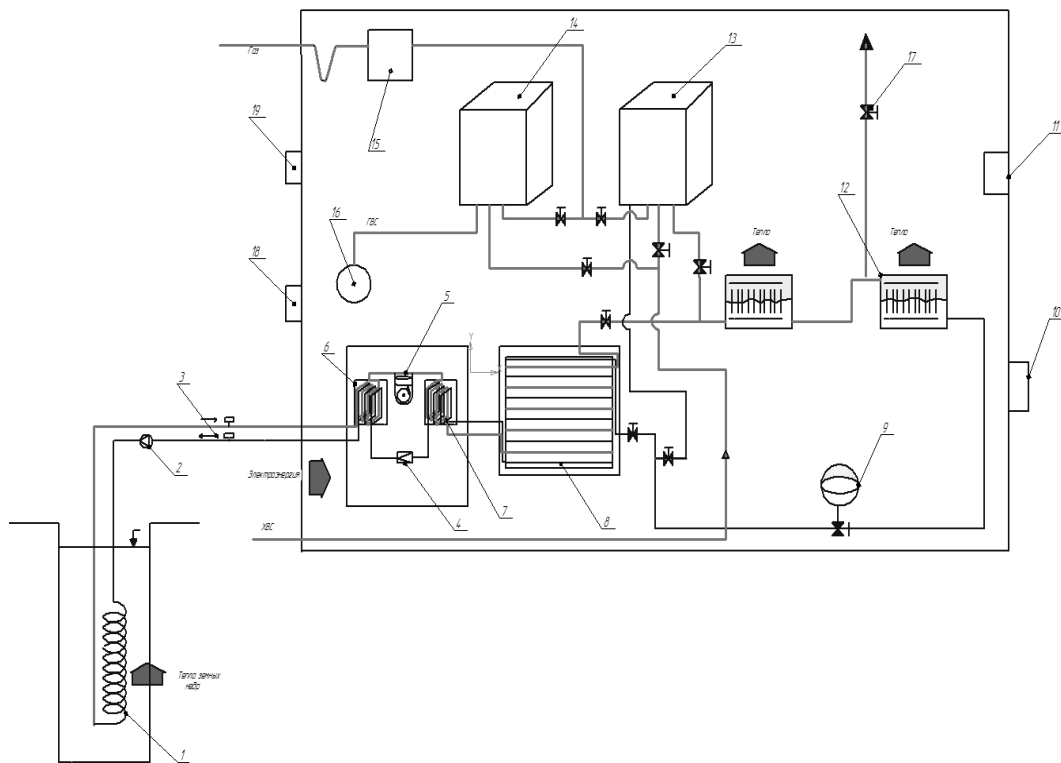


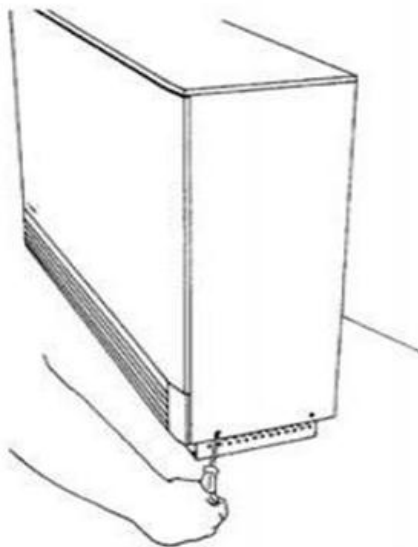
Рис. 1 - Принцип действия теплового насоса с теплоаккумулятором:

- 1 - грунтовый зонд; 2 – насос; 3 – отводная труба; 4 – сбросной клапан (дрессель); 5 – компрессор;
- 6 – испаритель; 7 – конденсатор; 8 – парафиновый теплоаккумулятор; 9 – расширительный бак;
- 10 – датчик температуры; 11 – блок управления; 12 – радиатор отопления; 13 – газовый котел на отопление;
- 14 – газовый котел на ГВС; 15 – газовый счетчик; 16 – бойлер ГВС;
- 17 – кран Маевского; 18 – счетчик холодной воды; 19 – счетчик электроэнергии

Данная система отопления работает следующим образом: насос 2 подает рассол, проходящий через теплообменник грунтового зонда 1, который имеет постоянную температуру грунта 12°C, при этом рассол нагревается до температуры не ниже 10°C и перемещается в пластинчатый теплообменник «теплого насоса», где отдает накопленное тепло фреону, многократно циркулирующему внутри контура: в тепловом насосе фреон проходит через испаритель 6, попадает в компрессор 5, где происходит его сжатие. Движение рабочего тела происходит за счет насоса внутреннего контура. Далее пары фреона подаются в конденсатор 7, где из газообразного состояния переходят в жидкое. Затем фреон проходит через сбросной клапан 4, происходит дросселирование. Цикл повторяется с коэффициентом трансформации 3-3,5. На выходе температура фреона составляет 30 -35°C. Из теплового насоса фреон поступает в теплонакопитель 8, где отдает свое тепло парафиновым плитам. Тепло, аккумулированное в пластинах отдается воде, которая циркулирует в отопительном контуре теплого пола. В системе постоянно работает газовый котел на горячее водоснабжение.

Теплонакопитель — это прибор, состоящий из теплоизолированного, чаще всего стального, корпуса, теплоаккумулирующего ядра и системы вентиляции для нагревания проточного воздуха. Теплонакопитель аккумулирует и отдает затем тепло по мере необходимости. Обычно теплонакопитель соединяется с датчиком температуры воздуха в помещении.

Технический парафин обладает всеми необходимыми свойствами, чтобы использоваться в качестве теплонакопителя для «тепловых насосов». Парафины представляют собой смесь предельных углеводородов, как правило, с неразветвленной углеродной цепочкой (от $C_{18}H_{38}$ до $C_{35}H_{72}$). В парафинах также могут содержаться в небольшом количестве разветвленные алканы, арены или нафтены. Это твердое жирное на ощупь вещество, полупрозрачное, кристаллического строения с молекулярной массой 300—450. Плавится при температуре 45-65 °С, в расплавленном состоянии обладает малой вязкостью.



В заключении хотелось бы отметить, что предлагаемая нами конструкция «теплого насоса» с теплонакопителем обладает рядом следующих преимуществ: высокая эффективность и максимально стабильная тепловая мощность (вне зависимости от погоды и времени года); обеспечение высокого уровня комфорта и качества воздуха, с возможностью обеспечения отопления и охлаждения одним и тем оборудованием; отсутствие температурного влияния на поверхностные грунты, отсутствие ограничений на озеленение и ландшафтный дизайн; низкие эксплуатационные затраты; требует минимальной свободной площади участка, для размещения грунтовых скважин, и отсутствие наружных блоков; использование полностью укомплектованных на заводе агрегатов; долговечность; относительно небольшая потребность в электроэнергии; экологическая чистота. Необходимо также учитывать некоторые особенности

«тепловых насосов» с грунтовым зондом. Это более высокая стоимость теплового насоса (оборудование + монтаж), по сравнению с классическими котельными, требует высокой квалификации и опыта в проектировании и монтаже теплового насоса.

Литература

- [1] Трубаев П.А., Гришко Б.М. / Учебное пособие по тепловым насосам/2009/ С. 5-10.
- [2] Рей Д., Макмайкл Д., М./ Тепловые насосы / 1982/С. 224.
- [3] Соколов Е.Я., Бродянский В.М./Энергетические основы трансформации тепла и процессов охлаждения/ М.: Энергия/ 1968.
- [4] Петин Ю.М., Горшков В.Г., Семенко В.Г. / В «Активном доме» установили экономичный тепловой насос/Тепловые насосы/Журнал №3/ 2011/ С. 22.
- [5] <http://web.snauka.ru/issues/2011/06/964>.
- [6] СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений» п. 2,27-2,28.
- [7] <http://www.aerok.aanet.ru/teplon.htm>.

RESEARCH OF HYDRAULIC RESISTANCE IN ROTOR SPRAY-TYPE DUST COLLECTION CHAMBER

Nechaeva E.S.¹, Popov D.M.²©

^{1,2}Kemerovo Institute of Science and Technology

Russia

Abstract

The results of researches of hydraulic resistance in the rotor spray-type dust collector are given. Influence of frequency of rotation of the spray, specified speed of gas on hydraulic resistance in the device diameter 0,25m is investigated. Water is used as model liquid.

Keywords: hydraulic resistance, gas and liquid speed, dust collector, rotor sprayer.

Аннотация

Приведены результаты исследований гидравлического сопротивления в роторном распылительном пылеуловителе. Исследовано влияние частоты вращения распылителя, приведенной скорости газа и диаметра отверстий на гидравлическое сопротивление в аппарате диаметром 0,25м. В качестве модельной жидкости использована вода.

Ключевые слова: гидравлическое сопротивление, скорость газа и жидкости, роторный распылительный пылеуловитель.

Одной из проблем в пищевой промышленности является унос продукта с сушильными газами в атмосферу. Для решения этой проблемы на производстве используются пылеуловители различных конструкций. Так циклоны улавливают частицы пыли не менее 10 мкм с эффективностью 92-98%. Электрофильтры, не смотря на свою высокую эффективность, в пищевой промышленности применяются крайне редко, в связи с тем, что с их помощью нельзя улавливать взрывоопасные пыли такие как: мука, дрожжи и т.д. Рукавные фильтры используют как правило на второй ступени очистки они улавливают

частицы размером менее 1 мкм с эффективностью 99%, но в силу того что они обладают высоким гидравлическим сопротивлением и высокой стоимостью обслуживания а также не возможно их использовать при улавливании термолабильных продуктов в силу того что продукт находится на фильтре продолжительное время и подвергается длительному температурному воздействию сушильных газов, в связи с этим их использование крайне ограничено. В связи с этим перспективным является мокрый способ очистки газов от пыли пищевых продуктов [1].

Одной из характеристик пылеочистительного оборудования, основанного на мокром способе очистки, является гидравлическое сопротивление.

Объектом исследования является роторный распылительный пылеуловитель (РП) представленный на рисунке 1[2].

РП содержит вал 1, подшипниковую опору 2, сепаратор 3, крыльчатку-сепаратор 4, корпус 5, транспортирующий цилиндр 6 с заборным устройством 14. В нижней части пылеуловителя установлен бункер 11 с гидравлического затвором 9 и патрубком удаления шлама 10. На корпусе установлен патрубок ввода орошающей жидкости 13.

РП работает следующим образом. Очищаемый газ вводится в аппарат по патрубку, установленному тангенциально к корпусу 5. Отразившись от слоя жидкости в бункере 11 и сохраняя закрученное движение, газ движется вверх, соприкасается с пленкой рабочей жидкости, стекающей по корпусу 5.

Основной контакт между очищаемым газом и жидкостью осуществляется в зоне диспергирования жидкости через распылительные отверстия.

Приобретенное закрученное движение очищаемый газ сохраняет по всей высоте аппарата, поскольку движется вслед за распыляемой транспортирующим цилиндром жидкостью, захватывается крыльчаткой-сепаратором 4, а в сепараторе 3 проходит по лабиринтным каналам, образованным отбойными элементами. Сохраняя закрученное движение, газ выходит из сепаратора 3 и прижимается к стенке в верхней части корпуса 5 и выводится по тангенциально установленному к корпусу 5 патрубку. Такое движение газового потока обеспечивает минимальное гидравлическое сопротивление его прохождению через аппарат.

Улучшение сепарации газа от капель рабочей жидкости и уменьшение гидравлического сопротивления аппарата - за счет установки крыльчатки-сепаратора 4. Повышение нагрузки по газу - за счет снижения брызгоуноса и гидравлического сопротивления аппарата.

Очищаемый газ, отразившись от поверхности жидкости, залитой в бункер 11, контактирует со стекающей по корпусу 5 пленкой, со струями и каплями жидкости, распыленной транспортирующим цилиндром 6, и проходит через зону удара капель жидкости о стенку корпуса. На всем пути газ встречает высокоразвитую и интенсивно обновляющуюся поверхность жидкости, что обеспечивает высокую степень очистки газа от пыли. Пройдя факел распыла, газ очищается от капель рабочей жидкости и подкручивается крыльчаткой-сепаратором 4, что создает зону разряжения и обеспечивает снижение гидравлического сопротивления аппарата.

Пристенный каплеотбойник представляет собой набор вертикально установленных пластин на высоту факела распыла. Пластины изготовлены из нержавеющей стали и установлены под углом 15-20° к касательной, проведенной к окружности распылителя, с шагом в 2 раза большим их ширины. В результате этого капли факела распыла касательно ударяются о поверхность пластин и их энергия затрачивается в основном на скольжение капли по пластинкам и перемешивание пленки жидкости на них, а не на дробление на мелкие капли, как при прямом ударе.

Очищаемый газ по патрубку, тангенциально установленному к цилиндрическому корпусу, вводится в аппарат, в результате возникает центробежная сила, действующая на частицы пыли. Очищаемый газ прижимается к поверхности жидкости, залитой в бункер. Частицы пыли, находящиеся в газовом потоке, соприкасаясь с поверхностью жидкости, смачиваются и оседают на дно бункера. В результате контакта с жидкостью, залитой в бункер, образуется дополнительная поверхность взаимодействия частиц пыли с жидкостью, поэтому наибольший КПД пылеулавливания достигается в зоне удара капель о пристенный каплеотбойник .

С помощью регулятора вынесенного за пределы аппарата поддерживается необходимый уровень рабочей жидкости.

Жидкость из бункера заборным устройством 14 с помощью транспортирующего цилиндра 6 поднимается к распыливающим отверстиям и за счет центробежной силы диспергируется на струи и капли, образуя факел распыла. Отразившись от пластин каплеотбойника, рабочая жидкость в виде пленки стекает по внутренней поверхности корпуса 5 в бункер, откуда вновь подается на диспергирование. Штуцера 7 и 8 позволяют создать различный уровень рабочей жидкости в аппарате.

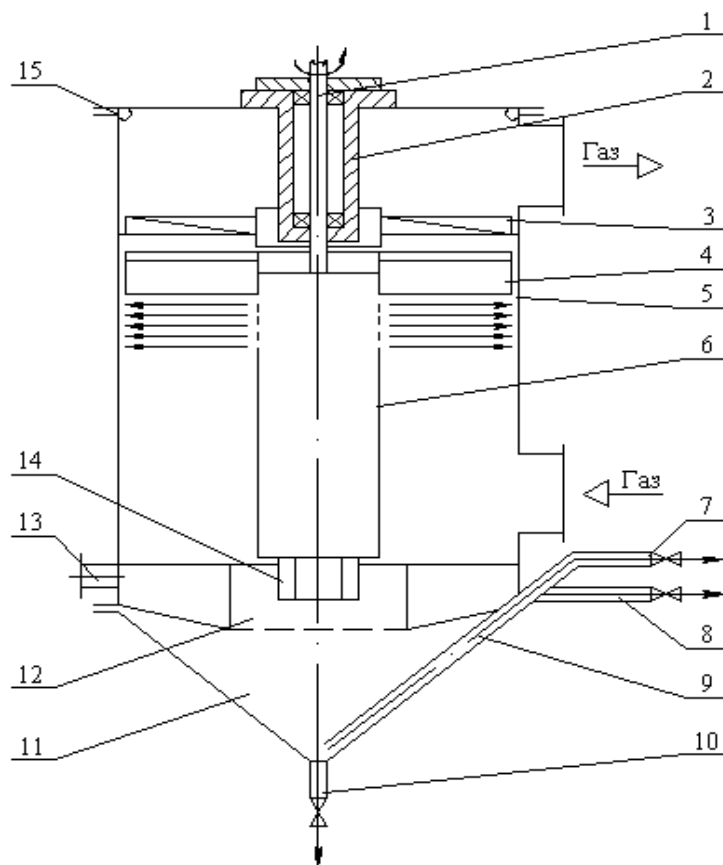


Рис. 1 – Роторный распылительный пылеуловитель

Для обоснованного расчета РРП необходимы данные о гидравлическом сопротивлении в нем, поэтому целью работы было исследование гидравлического сопротивления в РРП.

Эксперимент проводился при следующих варьируемых параметрах [3]:

частота вращения ротора $n=800, 900, 1000$ об/мин, диаметр диспергирующих отверстий $d_0 = 1,4; 1,7; 2,0; 2,2; 2,5$ мм, скорости газа в аппарате $U_g = 0,59; 0,88; 1,62; 2,2; 2,62; 3,03; 3,24; 3,49; 3,64; 3,74; 3,77; 3,78$ м/с.

Полученные экспериментальные данные обрабатывались в программе Microsoft Office Excel 2007. На рис. 2 представлены экспериментальные данные и результаты их математической обработки. График характеризует, изменения гидравлического сопротивления орошаемого аппарата при различных частотах вращения ротора от скорости газа в аппарате (линии 1-3) и сухого аппарата (линия 4). Отклонение результатов исследований находится в диапазоне $\pm 2,5\%$ от значений трендовых линий. Из графика видно, что при увеличении скорости газа в аппарате увеличивается гидравлическое сопротивление, причем зависимость идет прямая. Также видно, что при увеличении частоты вращения ротора гидравлическое сопротивление также

увеличивается, но не значительно в пределах 1,5%. В результате исследований было замечено, что диаметр диспергирующих отверстий не оказывает значительного влияния на гидравлическое сопротивление. Увеличение гидравлического сопротивления ведет к уменьшению полезных энергетических затрат.

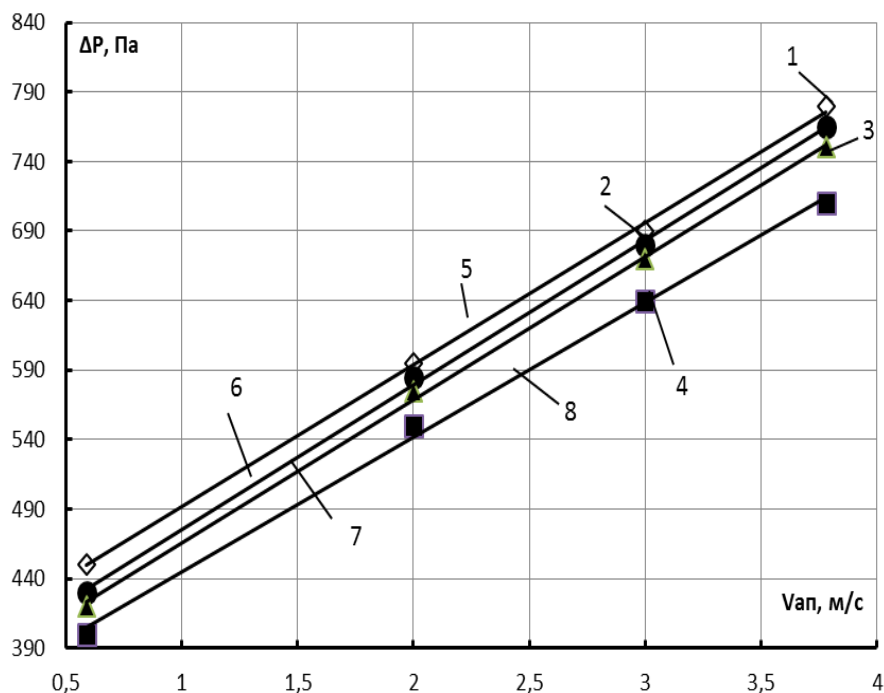


Рис. 2 - Зависимость гидравлического сопротивления от скорости газа в аппарате:
Экспериментальные данные:

1 - ◇ - 1000 об/мин, 2 - ● - 900 об/мин, 3 - ▲ - 800 об/мин, 4 - ■ - сухой аппарат.

Результат математической обработки:

5 - $n = 1000$ об/мин ($U_{ж}=7,8$ м/с), $\Delta P = 102,42 * V_{ап} + 388,82, R^2 = 0,9991$;

6 - $n = 900$ об/мин ($U_{ж}=7,1$ м/с), $\Delta P = 102,24 * V_{ап} + 370,81, R^2 = 0,9992$;

7 - $n = 800$ об/мин ($U_{ж}=6,3$ м/с), $\Delta P = 102,98 * V_{ап} + 362,52, R^2 = 0,999$;

8 - сухого аппарата, $\Delta P = 97,068 * V_{ап} + 347,62, R^2 = 0,9979$.

Литература

- [1] Варваров ВВ., Проблемы улавливания пылевидных фракций в технологии сыпучих пищевых продуктов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1988-136 с.
 [2] Пат. РФ 229610, В 01 D 47/16. Роторный пылеуловитель / Сорокопуд А.Ф.; и др. заявл. 08.04.2005; опубл. 10.04.2007.
 [3] Сорокопуд А.Ф. и др. Исследование брызгоуноса в роторном распылительном аппарате. ТОХТ, том 35, №3, 2001.-е. 321-326.

ANALYSIS OF CURRENT STATE AND TRENDS OF THE POSSIBLE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF PUBLIC CATERING OF THE REGIONAL UNIVERSITY

Nikolaeva K.B.¹, Pushkin V.A.², Rozhkov O.V.³©

^{1,2,3} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

Analysis of the current state of the system of public catering of the regional university was carried out by the method of analysis of hierarchies. On the basis of the received data, conclusions were made about the trends of development of the system.

Keywords: system of public power, the method of analysis of hierarchies, University.

Аннотация

Проведен анализ текущего состояния системы общественного питания регионально вуза методом анализа иерархий. На основании полученных данных были сделаны выводы о тенденциях развития системы.

Ключевые слова: система общественного питания, метод анализа иерархий, вуз.

Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье нации. В настоящее время остро стоит вопрос организации питания студентов, представляющих по характеру жизнедеятельности и структуре доходов и расходов особую группу населения. На примере Рязанского государственного радиотехнического университета (РГРТУ), который представляет собой типичный пример регионального вуза, был проведен анализ текущего состояния и тенденций возможного развития системы общественного питания.

Система общественного питания Рязанского государственного радиотехнического университета представлена широкой сетью предприятий различного типа (столовая, четыре буфета, блинная, лоток по продаже выпечки), деятельность которых направлена на предоставление услуг различным категориям потребителей.

Несмотря на большое количество пунктов питания и широкий спектр предлагаемых услуг, система общественного питания требует реорганизации.

Использование современных статистических методов при обработке информации, полученной в результате опроса различных категорий внутренних потребителей услуг питания, способствовало выявлению основных причин возникновения недостатков системы общественного питания: отсутствие эффективной системы управления общественным питанием в РГРТУ и недостаточная интенсивность выполнения работ по обновлению и расширению значительно устаревшей материально-технической базы и инфраструктуры общепитов вуза.

Подобные проблемы в системе общественного питания знакомы многим российским вузам. Чаще всего для улучшения функционирования данной составляющей деятельности вуза осуществляется передача помещений и оборудования в аренду сторонней организации, профессионально работающей в сфере общественного питания. Однако при этом вуз утрачивает возможность управления данной деятельностью: не может влиять на ход ее выполнения, а также на дальнейшее развитие с целью увеличения доходов, приносимых в его бюджет, отсутствует контроль полноценности рациона питания студентов. Практика показывает, что реализация данных мероприятий, как правило, не вносит существенных улучшений в работу системы общественного питания вуза, а порой даже наносит ущерб имиджу учебного заведения за счет существенного повышения цен или снижения качества оказания услуг. В связи с вышеизложенным вузом было принято решение о разработке комплексной программы развития системы общественного питания, согласованной с общей стратегией вуза.

При этом в качестве инструмента для определения оптимального направления развития, максимально учитывающего интересы всех сторон, был выбран метод анализа иерархий (МАИ).

На первом этапе перед специалистами РГРТУ была поставлена задача, осуществить планирование развития системы общепита вуза в прямом направлении, которое позволит спроектировать логическое будущее системы общественного питания вуза на 2009-2014 годы при условии, что предположения и факторы, воздействующие на конечный исход, останутся практически неизменными по отношению к настоящему состоянию. С этой целью была сформирована экспертная группа, в состав которой вошли специалисты по планированию, а также представители основных структурных объединений университета, наиболее заинтересованных в работе системы общественного питания.

В результате коллективной работы данной группы была построена иерархическая структура, представленная на рисунке. Она имеет следующие уровни:

Уровень 1: Фокус проблемы – прогнозирование наиболее вероятного сценария развития системы общественного питания регионального вуза (на примере РГРТУ) на 5 лет.

Уровень 2: Акторы. На этом уровне эксперты определили основные группы лиц, в той или иной степени оказывающие влияние на систему общественного питания университета: администрация вуза, профсоюзы (сотрудников и студентов), работники столовой, потребители (в том числе внутренние – преподаватели, сотрудники, студенты, слушатели, аспиранты, докторанты и внешние – физические и юридические лица); конкуренты – организации общепита, поставщики, органы надзора (органы государственной власти, осуществляющие периодический контроль выполнения требований законодательной и нормативной документации, предъявляемые к предприятиям общественного питания).

Уровень 3: Цели. На данном уровне были сформулированы основные цели каждого из акторов по отношению к системе общественного питания РГРТУ.

Цели администрации университета:

- построение эффективной системы управления;
- повышение уровня удовлетворенности обучающихся и работников качеством получаемых услуг;

- сбалансированное питание обучающихся и работников;

- получение прибыли.

Цели профсоюзов:

- защита ранее определенных прав и интересов членов профсоюза в сфере общественного питания;

- расширение пакета социальных льгот, предоставляемых администрацией вуза.

Цели персонала столовой:

- увеличение размера заработной платы,
- возможность профессионального роста,
- регулярное повышение квалификации за счет средств университета,
- повышение комфортности условий труда,
- расширение «социального пакета» предоставляемого работодателем.

Цели внутренних и внешних потребителей:

- получение качественной и доступной по цене услуги питания;
- прием пищи в комфортных условиях;
- получение дополнительных услуг.

Цели внутренних потребителей:

- возможность получения полноценного питания в течение всего рабочего (учебного) времени;
- сокращение времени, затрачиваемого на обслуживание.

Цели предприятий общественного питания и торговли, конкурирующих с общепитом РГРТУ:

- расширение зоны влияния на занимаемом сегменте рынка;
- увеличение числа постоянных потребителей услуг;
- получение прибыли.

Цели поставщиков с которыми взаимодействуют подразделения общественного питания РГРТУ:

- рост товарооборота;
- установление долговременных договорных отношений с потребителями продукции (услуг);
- своевременное получение оплаты за поставку продукции (услуг);
- увеличение прибыли, получаемой за счет реализации продукции (услуг).

Цель органов надзора - обеспечение безопасности и сохранение здоровья как работников, так и посетителей пунктов общественного питания.

Уровень 4: Сценарии. Данный уровень содержит возможные исходы (сценарии), за которые борется каждый актер, как результат реализации своих целей.

SQ - данный сценарий подразумевает стабильность в работе системы общественного питания университета, то есть с течением времени не будет наблюдаться ни положительных ни отрицательных отклонений от существующего в настоящий момент состояния;

Крах системы общественного питания - отсутствие финансовых вложений в систему общественного питания приведет к критическому износу инфраструктуры, инженерно-технических коммуникаций и материально-технической базы общепита вуза, что будет представлять существенную угрозу для здоровья и безопасности как работников, так и потребителей. Вследствие этого подразделения общественного питания университета будут закрыты на основании предписания органов надзора;

Передача помещений общепита в аренду сторонней организации - в связи с неудовлетворительными экономическими показателями деятельности внутривузовских пунктов питания, обусловленными снижением степени лояльности со стороны потребителей, руководством университета будет принято решение о закрытии собственного общепита и передаче ей всех занимаемых им помещений сторонней организации, профессионально занимающейся общественным питанием, на основании договора аренды. При этом данная организация возьмет на себя обязательства по оказанию услуг питания работникам и обучающимся РГРТУ;

Коммерциализация системы общественного питания - система общественного питания будет развиваться в направлении повышения стоимости блюд и услуг. Все льготы, предоставляемые студентам и сотрудникам вуза, будут отменены. При этом, большая часть доходов, получаемых общепитом, будет направляться на развитие материально-технической базы, стимулирование работников и расширение спектра оказываемых дополнительных услуг с целью завоевания новых сегментов рынка. Общественное питание в РГРТУ по сути превратится в коммерческую структуру, нацеленную исключительно на получение прибыли;

Ориентация на социальную поддержку студентов и сотрудников - социальная поддержка студентов и сотрудников станет приоритетной задачей в развитии системы общественного питания. В связи с этим будет пересмотрена ценовая политика общепита (в сторону максимального снижения цен на продукцию) и разработан ряд программ по предоставлению льготного питания различным категориям персонала и обучающихся. Руководством вуза будут выделяться субсидии на поддержку данных мероприятий и покрытие расходов, понесенных подразделениями питания. Однако, единственной возможностью получения прибыли для общепита будет предоставление услуг внешним потребителям.

После того, как иерархическая структура влияний на систему общественного питания была построена, экспертная группа приступила к выполнению попарных сравнений элементов каждого уровня и вычислению их собственных векторов. С этой целью были составлены матрицы, которые независимо друг от друга заполнили все эксперты, входящие в группу с использованием шкалы относительной важности [1, 2, 3]. Данный подход направлен на обеспечение более высокой степени объективности и качества процедуры принятия решений.

С помощью осредненной матрицы воздействия акторов II уровня на фокус проблемы были определены акторы, оказывающие наибольшее влияние на систему общественного питания вуза: «Администрация вуза», «Работники столовой» и «Органы надзора». На них приходится 77,4 % от общего воздействия.

Также были выявлены наиболее влиятельные цели основных акторов:

- получение внебюджетной прибыли;
- увеличение заработной платы;
- обеспечение безопасности и сохранения здоровья работников и посетителей пунктов общественного питания;
- построение эффективной системы управления;
- улучшение условий труда.

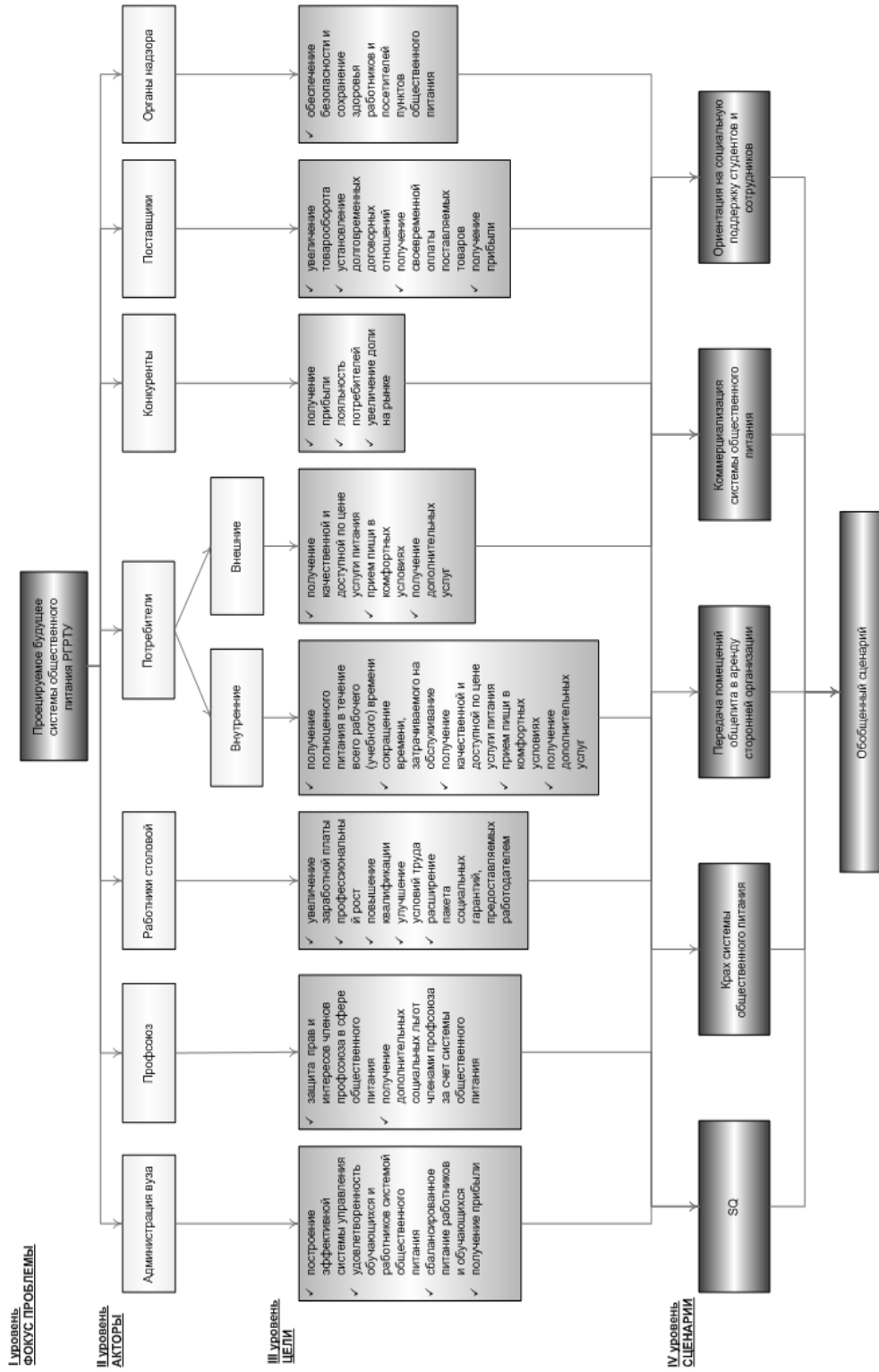


Рис. Иерархическая структура влияния на систему общественного питания университета

После нормализации весов этих целей были получены матрицы доминирования для пяти сценариев по отношению к каждой из нормализованных целей и вычислены собственные вектора влияния сценариев пятого уровня на выбранные цели акторов.

Таблица

Результирующий вектор приоритетов сценариев относительно фокуса иерархии

SQ	0,116
Крах системы общественного питания	0,103
Передача помещений общепита в аренду сторонней организации	0,152
Коммерциализация системы общественного питания	0,471
Ориентация на социальную поддержку студентов и сотрудников	0,159

Как видно из данной таблицы, сценарий «Коммерциализация системы общественного питания» имеет наибольший вес, занимая почти 50 % от общего значения, и следовательно наиболее вероятен.

Однако наиболее вероятным является выполнение ни одного, а группы сценариев. В связи с этим необходимо построение обобщенного сценария на основе целей акторов, для чего экспертами были сформированы переменные состояния и проведена их калибровка относительно сценариев.

Просуммировав произведения весов сценариев на соответствующие значения переменных состояния, получили обобщенный вес переменных состояния для определения обобщенного сценария.

На основании полученных результатов были сделаны следующие выводы: в ближайшем будущем внимание высшего руководства будет сконцентрировано на других направлениях деятельности вуза, вследствие чего контроль за работой подразделений общественного питания будет ослаблен. Результатом станет значительное снижение эффективности управления данной системой в целом. Это приведет к тому, что общепит отойдет от выполнения своих социальных функций, сконцентрировав свою работу на получении коммерческой выгоды за счет незначительного увеличения цен на продукцию и реализации дополнительных услуг. Кроме того, увеличение доходов будет достигнуто путем ускорения процесса обслуживания, продления времени работы пунктов питания и ужесточения контроля за полнотой ассортимента блюд, представленных в них, так как это позволит увеличить число потребителей. Однако при этом существенно пострадают показатели сбалансированности предлагаемой продукции, а также произойдет незначительное снижение качества предоставляемых услуг в целом. В результате применения данного подхода, прибыль вуза, получаемая от деятельности подразделений питания, незначительно увеличится, что даст возможность повысить заработную плату сотрудникам общепита. Однако увеличение прибыли никак не отразится на показателях уровня комфортности условий приема пищи в залах для посетителей, так как финансирование ремонтов и обновления материально-технической базы проводиться по-прежнему не будет. Безусловно, это факт негативно отразится на восприятии потребителями работы подразделений общественного питания, однако его влияние на уровень их удовлетворенности системой в целом будет столь незначительным, что итоговый показатель останется неизменным.

Показатели работы профсоюзных организаций в вопросах, связанных с усилением социальной поддержки обучающихся и работников университета, существенно не изменятся. Права и интересы членов профсоюзов, имеющие отношение к системе общественного питания, будут соблюдены в полной мере, однако дополнительных льгот в этой сфере введено не будет.

Произойдет незначительное улучшение условий труда работников столовой. Кроме того, будут реализованы некоторые мероприятия по повышению квалификации и предоставлению возможностей для их профессионального роста. При этом пакет социальных гарантий, предоставляемых работникам общепита, останется неизменным.

Взаимодействие с поставщиками также существенно не изменится. Вследствие увеличения числа потребителей и расширения спектра дополнительных услуг незначительно вырастет объем закупаемых общепитом продуктов (услуг). Результатом станет небольшой прирост прибыли у поставщиков. В остальном же порядок работы и расчетов с ними останется на прежнем уровне.

Положение конкурентов на рынке существенно не изменится, и не будет представлять угрозы для работы системы общественного питания РГРТУ.

Существенно обострится проблема, связанная с поиском финансовых ресурсов для обновления инфраструктуры, инженерно-технических коммуникаций и материально-технической

базы общепитов РГРТУ, что обусловлено значительным ужесточением требований органов надзора в отношении обеспечения безопасности и сохранения здоровья работников и потребителей пунктов общественного питания и угрозой закрытия в случае их невыполнения.

Полученные результаты являются неудовлетворительными, по мнению высшего руководства университета, и требуют дальнейшей проработки, направленной на их улучшение.

Литература

[1] Саати Т., Керис К. Аналитическое планирование. Организация систем: Пер. с англ. – М. Радио и связь, 1991 – 224 с.

[2] Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе – М. Радио и связь, 1993 – 278 с.

[3] Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ./ Науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 360 с.

DESIGNING OF VENTILATION OF MINES AS MULTISPLIT-SYSTEMS

Puchkov L.A.¹, Kaledina N.O.², Kobylkin S.S.³©

^{1, 2, 3} Moscow State Mining University

Russia

Abstract

Processes of aerogas dynamics have to be investigated and projected in common as uniform multisplit-system. The problem is solved on the basis of uniform mathematical models that allow counting course of processes in the wide range changing in time and space of factors. Example of such decision is the project of ventilation of deep bore in the process of its construction in the conditions of the North.

Keywords: multisplit-system, aerogas dynamics, ventilation, thermal mode.

Аннотация

Процессы аэрогазодинамики должны исследоваться и проектироваться совместно как единая мультисплит-система. Задача решается на основе единых математических моделей, что позволяет рассчитывать протекание процессов в широком диапазоне изменяющихся во времени и пространстве факторов. Примером такого решения является проект вентиляции глубокого ствола при его строительстве в условиях Севера.

Ключевые слова: мультисплитсистема, аэрогазодинамика, вентиляция, тепловой режим.

Современные горно-технологические системы подземной добычи полезных ископаемых характеризуются наличием множества распределенных в пространстве и времени физических и физико-химических процессов, определяющих, в конечном итоге, эффективность и безопасность добычи. Это процессы геодинамики, гидродинамики, динамики газовыделений. Интенсивное движение горных работ вглубь недр может осложняться неконтролируемым развитием таких процессов, что сопровождается переходом горно-технологической системы в состояние катастрофы. Поэтому создание теоретической базы расчета параметров таких процессов имеет первостепенное значение для проектирования шахт, в частности – систем вентиляции.

Цель проводимых исследований заключается в создании теоретической основы (инструментария) для прикладных исследований в области управления мультисплитсистемными

процессами в горном деле. Главное отличие создаваемой теории от используемых в настоящее время программ, позволяющих решать отдельные задачи рудничной аэрогазодинамики и шахтной вентиляции, заключается в системном рассмотрении указанных процессов в их взаимодействии.

Существующие в России методики проектирования вентиляции шахт и рудников основаны на эмпирических зависимостях, полученных для условий, существенно отличающихся от современных. При этом все расчеты производятся отдельно по каждому фактору, без учета их взаимного влияния друг на друга. Получаемые результаты расчета по таким методикам дают большую погрешность. Решение аэрогазодинамических задач с учетом взаимного влияния основных определяющих факторов возможно на основе объемного моделирования процессов численными методами с применением высокопроизводительных рабочих станций (кластеров). При этом важны правильная постановка задач исследований и граничных условий протекания физических и физико-химических процессов с учетом их возможного изменения во времени. Такие модели отличаются высокой степенью достоверности получаемых результатов.

Многофакторная математическая модель представляет собой виртуальный аналог подземной аэрогазодинамической системы. Выполненный в геометрическом масштабе 1:1 исследуемый или проектируемый объект – выемочный участок, горная выработка, проходческий забой, камера, блок, шахта или рудник и т.п. с известными или заданными начальными условиями рассматривается в любой интересующий нас период времени. При проектировании вентиляции рассматриваются все процессы, влияющие на проветривание: физико-химические (изменение влажности, температуры, химического состава воздуха, упругости), физические (изменение давления, сопротивление трения, местные и лобовые сопротивления, горномеханические процессы, дегазация), процессы, связанные с изменением топологии, перемещением оборудования и т.п. При этом исследования могут проводиться как для штатных режимов работы, так и для аварийных. Это позволяет рассмотреть аварийные ситуации, которые возникают на действующих шахтах, с учетом нескольких видов аварий и их взаимного влияния.

Примером проектирования вентиляции как единой мультисплитсистемы может служить расчет вентиляционных режимов строящихся глубоких стволов в условиях Крайнего Севера (рис. 1), пересекающих зону многолетнемерзлых пород.

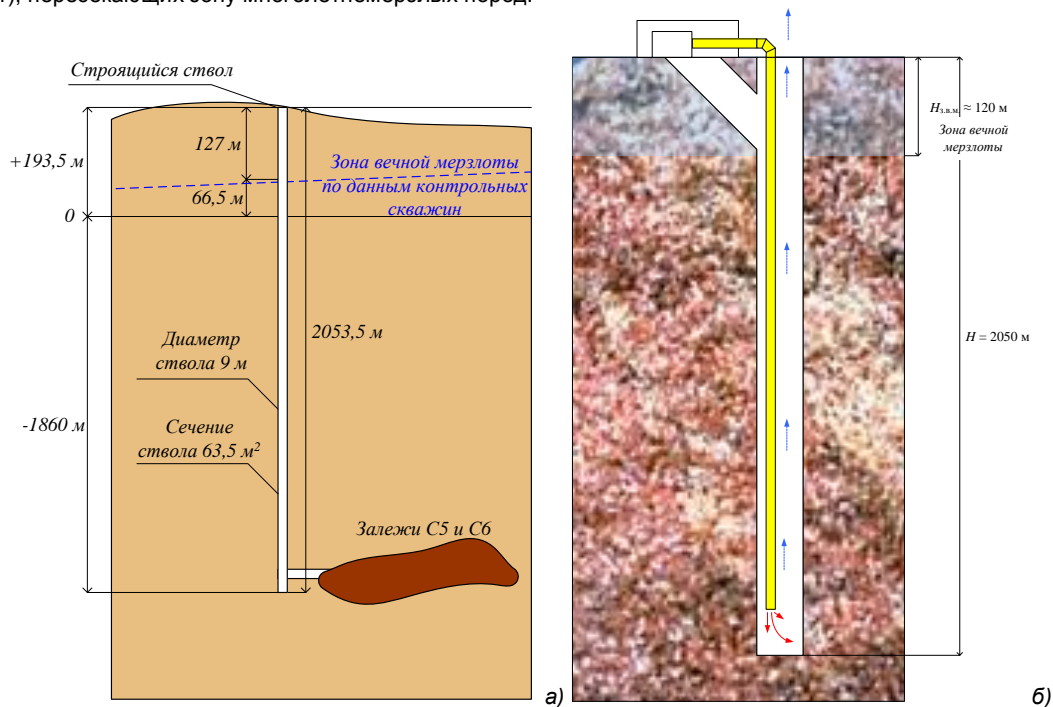


Рис. 1. Схема расположения стволов (а) и способ их проветривания (б)

При проектировании вентиляции необходимо учитывать сложное взаимодействие вентиляционной струи воздуха и горного массива. Движущийся воздух от забоя до устья изменяет свои физические и химические свойства вследствие различных термодинамических процессов, имеющих место в руднике. При этом значительное влияние оказывает удельный вес воздуха [1], так как глубина строящегося ствола составляет 2050 метров, то необходимо учитывать сжатие воздуха аэростатическим давлением [2].

В ствол, согласно действующим правилам безопасности, подается воздух, подогреваемый до положительных температур. Поэтому на расстоянии 170 метров от поверхности в зоне вечной мерзлоты, происходит оттаивание пород, что приводит к разупрочнению массива. Также происходит нагрев воздуха в результате тепловыделения из пересекаемых горных пород, температура которых повышается с глубиной пропорционально температурному градиенту.

С глубины 988 м вмещающие породы состоят более чем из 20 видов минералов с разными физико-механическими и теплофизическими свойствами, причем свойства одних и тех же минералов на разных высотных отметках значительно отличаются. На рис. 2 приведены графики изменения удельной теплоемкости и теплопроводности пород. Все это влияет на изменение температурного градиента с глубиной.

Учет всех вышеперечисленных параметров и явлений взаимного теплообмена массива и вентиляционной струи во времени является сложнейшей задачей, решение которой возможно лишь в рамках единой мультисплит-системы.

При моделировании учитывались такие процессы как:

- охлаждение массива вентиляционной струей в забое;
- нагревание вентиляционной струи массивом;
- изменение плотности воздуха;
- естественная тяга воздуха в стволе;
- охлаждение вентиляционной струи у устья ствола в зоне вечной мерзлоты;
- отепление ствола в зоне вечной мерзлоты в результате движения теплых масс воздуха

от забоя;

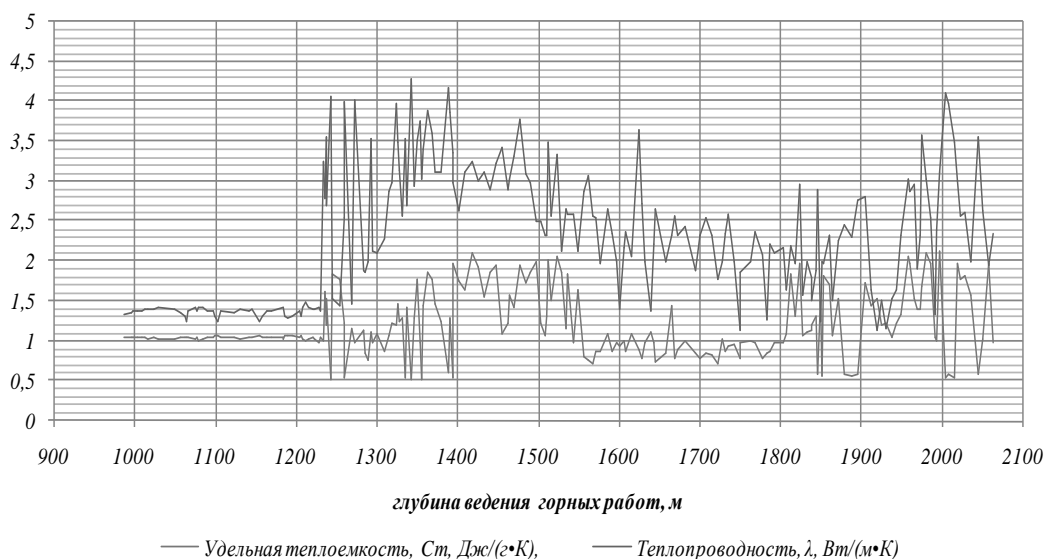


Рис. 2. Удельная теплоемкость и теплопроводность вмещающих пород

Исследуемая модель базируется на уравнении теплового баланса. Трудности изучения процессов, происходящих при проветривании глубоких стволов, заключаются в том, что газовая динамика и теплообмен в них описывается сложной системой нелинейных уравнений в частных производных. Ситуация осложнена тем, что рассматриваемое течение является трехмерным и

турбулентным. В реальных условиях велик перепад давления, и в результате существенными оказываются эффекты сжимаемости. Именно поэтому при численном исследовании используются полные уравнения Навье-Стокса и неразрывности. При решении задачи с учетом эффектов теплопроводности и сжимаемости использовалась система уравнений движения сжимаемой среды, теплопроводности, теплопереноса, дополненная уравнением состояния [3].

Граничные условия задавались следующие. В начальный момент времени: $V_x=0$, $T = 25^\circ\text{C}$, $p = 0$. На выходе из конца вентиляционного трубопровода задается скорость, температура и направление выходящего потока. На выходе из ствола задается аэростатическое давление. На стенке ствола задается шероховатость – все компоненты вектора скорости равны нулю. Для температуры задаются адиабатические граничные условия:

$$V_i = 0, T = T_0 + 0,246 u$$

Режим вентиляции моделировался в диапазоне допустимых скоростей движения воздуха при нагнетательном способе проветривания от 0,1 м/с до 6 м/с [4].

Моделирование показало неравномерное распределение температуры, как в поперечном, так и в продольном сечении горной выработки. Поток имеет развитое турбулентное течение, что и является причиной неравномерного распределения температуры.

Согласно полученным результатам, струя воздуха, поступающего по вентиляционному трубопроводу диаметром 1,8 метров с температурой 15°C , нагревается до допустимой правилами безопасности температуры 26°C . В свою очередь, движущийся воздух охлаждает массив горных пород до высотной отметки глубины около 1500 метров, а дальше до устья ствола нагревает массив.

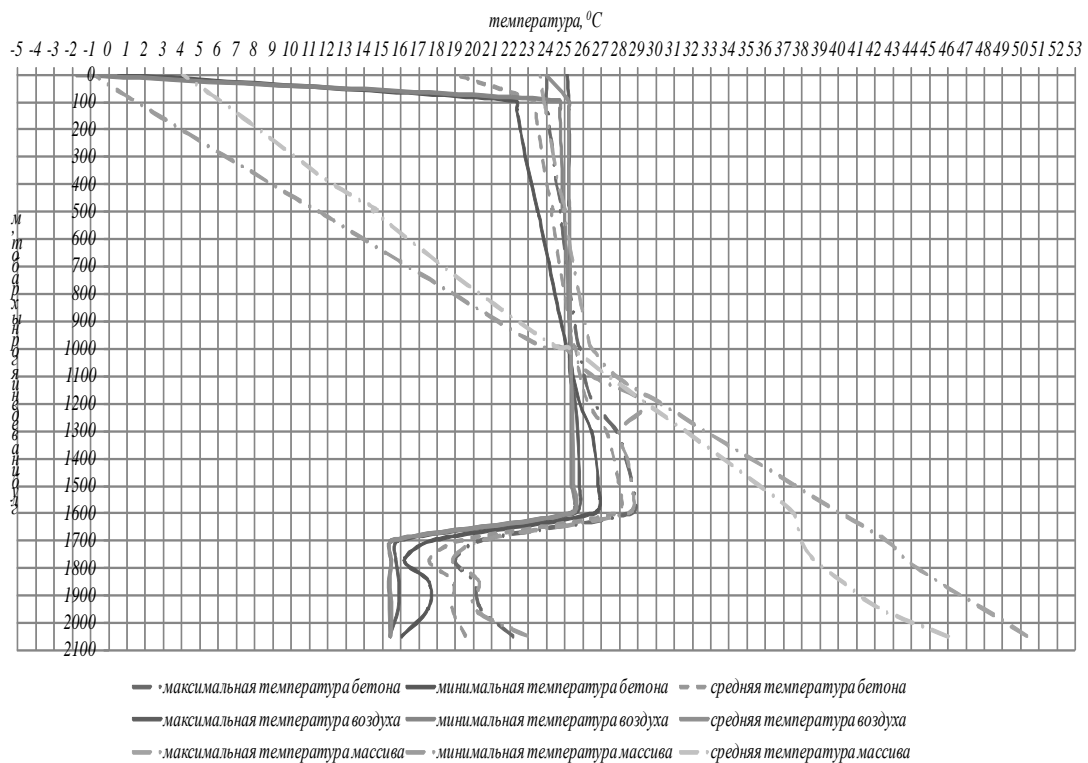


Рис. 3. Общий график распределения температуры в массиве пород, в бетонном кольце и в воздухе по длине ствола

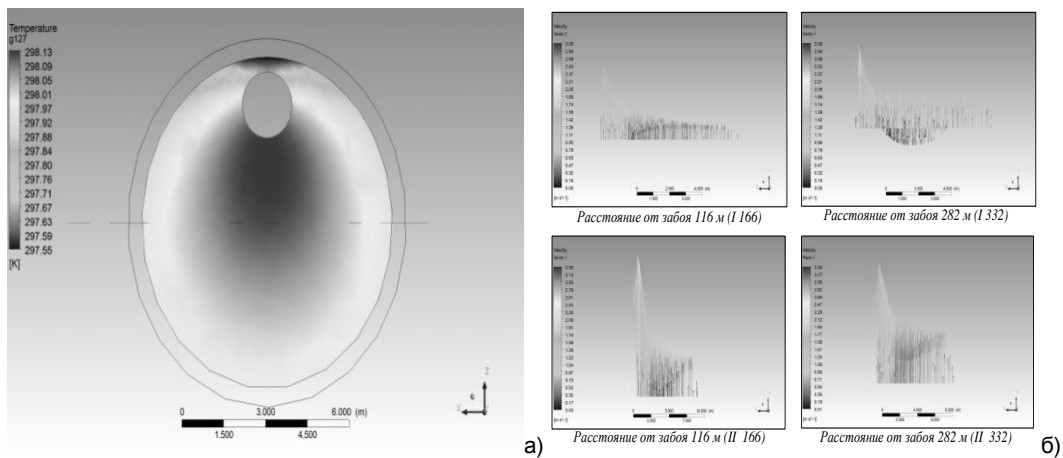


Рис. 4. Распределение температуры по сечению на глубине 80 м от поверхности (а) и вектора скорости движения воздуха в поперечном сечении ствола (б)

Расчет теплового режима и теплового состояния окружающего массива показал (рис. 3), что при проходке ствола через породный свежееобнаженный массив, когда температура стенок последнего равна естественной температуре породного массива на данной глубине, температура воздуха увеличивается с $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом на глубине 80 м от поверхности температура воздуха составит $23,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

При значительном времени строительства ствола (более 1 года), когда следует учитывать процесс теплообмена между горным массивом, окружающим выработку, и вентиляционной струей, минимальная температура воздуха составит $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Максимальная температура воздушного потока, по расчетным данным, составит $25,8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Средняя по сечению температура воздуха по длине ствола будет находиться в диапазоне от $15,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом минимальная температура пород по длине ствола будет изменяться в пределах от $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (у поверхности) до $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при максимальной глубине ведения горных работ). Максимальная температура пород по длине ствола с учетом теплообмена с вентиляционной струей составит от $23,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ (у поверхности) до $49,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при максимальной глубине ведения горных работ) (рис. 5).

В естественных условиях на глубине 80 м температура пород составит $0\text{ }^{\circ}\text{C}$; в период строительства средняя по сечению ствола температура воздуха на глубине 80 м (от поверхности) составит $25,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, и средняя температура пород будет повышаться и достигнет $6\text{ }^{\circ}\text{C}$, что приведет к оттаиванию массива вокруг строящегося ствола (рис. 4а).

Нагревание вентиляционного трубопровода, по расчетам, незначительное и составляет порядка $1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ на 500 м. Учитывая высокие теплоизоляционные свойства вентиляционного трубопровода, нагреванием воздуха, движущегося по нему, в расчете можно пренебречь.

Нелинейное изменение температуры воздуха по длине горной выработки (рис. 4б) обусловлено наличием обратного течения холодных воздушных масс вдоль стенки ствола и изменения физических свойств воздуха в результате фазовых переходов.

Результаты расчеты показывают, что принятый режим вентиляции удовлетворяет требованиям нормативных документов в части температурного режима и скорости движения воздуха на всей проектируемой глубине.

Аналогично можно моделировать любые более сложные топологические системы, возможные аварийные режимы вентиляции, процессы газовой выделенности, определяя тем самым границы допустимых состояний системы и требуемые параметры вентиляционного оборудования.

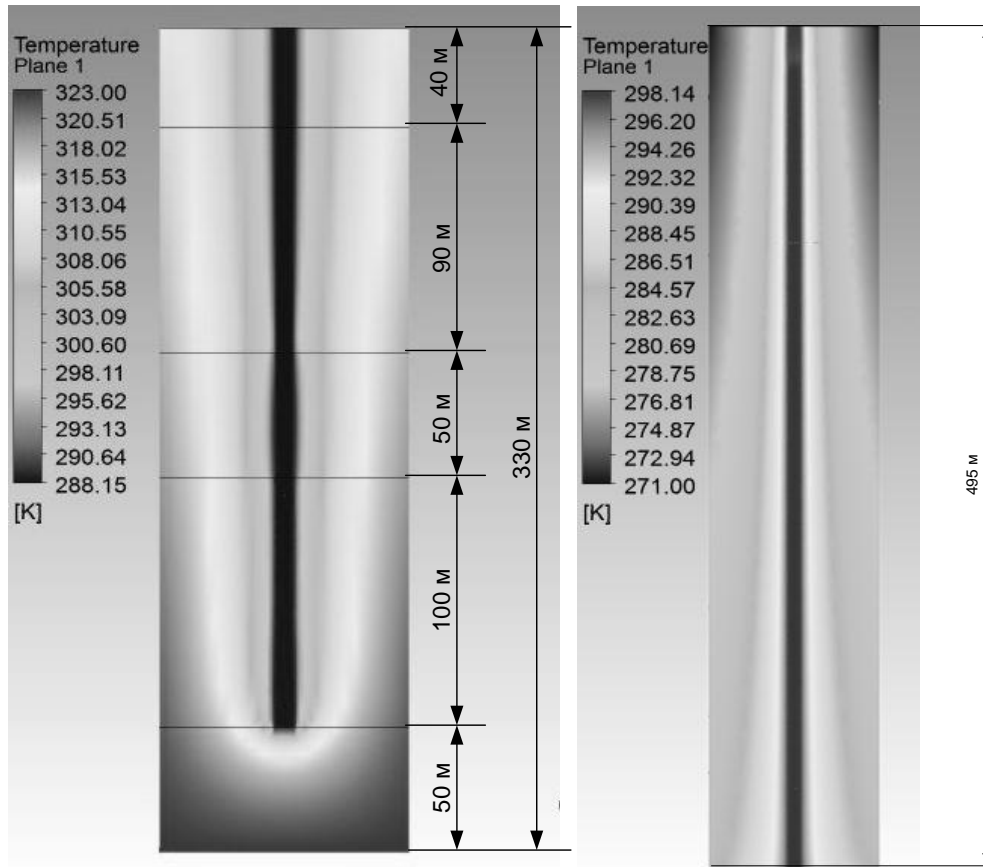


Рис. 5. Распределение температуры по сечению по длине ствола от 1770 до 2100 м (а) и от поверхности до глубины 495 м (б)

Литература

- [1] Щербань А.Н. Основы теории и методы тепловых расчетов рудничного воздуха. - Харьков: Углетехиздат – 1953. 308 с.
- [2] Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика). Справочник геофизика. М.: Недра, – 1976. 527 с.
- [3] Венгеров И.Р. Теплофизика шахт и рудников. Математические модели. Теплофизика шахт и рудников Том 1. Анализ парадигмы. — Донец: Норд-Пресс, 2008. — 632 с.
- [4] Кобылкин С.С., Кобылкин А.С. Вопросы нормирования и измерения теплового режима шахт и рудников Международная молодежная научная школа «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых». Том 2. 19-23 ноября 2012 г. – М.: ИПКОН РАН, 2012 – стр. 478-480

QUALITY CONTROL SYSTEM OF STEEL PRODUCTS IN THE SUBSYSTEM "CUTTING- FINISHING - PACKING - TRANSPORTATION" ON THE BASIS OF USE OF THE THEORY OF CONSTRAINTS

Rakhimov S.N.¹, Kurban V.V.², Pesin A.M.³, Isaeva S.A.⁴, Larionova A.S.⁵©

^{1,2} "Magnitogorsk Iron and Steel Works"
^{3,4,5} FGBOY VPO «Magnitogorsk State Technical University»

Russia

Abstract

The management system analysis of quality of steel products in the subsystem "Cutting- Finishing - Packing - Transportation" (CFPT) with use of Theory of Constraints is made. The new quality management system has sharing both known and new methods of management quality ("Pareto chart", "FMEA" (Failure Mode and Effects Analysis, failure mode effect analysis) "Theory of Constraints"). The internal qualifier of the undesirable phenomena and defects of steel products of the subsystem of CFPT is created. Continuous search of the undesirable phenomena and identification of the next bottleneck ("restriction") in the subsystem work is provided.

Keywords: management system analysis of quality, CFPT subsystem, Theory of Constraints, methods of management quality.

Аннотация

Проводится анализ системы управления качеством металлопродукции в подсистеме «Резка – Отделка – Упаковка - Транспортировка» (РОУТ) с использованием теории ограничений. Новая система управления качеством имеет совместное использование как известных, так и новых методов управления качеством («Диаграмма Парето», «FMEA» (Failure Mode and Effects Analysis, анализ видов и последствий отказов) «Теория ограничений»). Создается внутренний классификатор нежелательных явлений и дефектов металлопродукции подсистемы РОУТ. Предусматривается непрерывный поиск нежелательных явлений и выявление очередного узкого места («ограничения») в работе подсистемы.

Ключевые слова: анализ системы управления качеством, подсистема РОУТ, теория ограничений, методы управления качеством.

Обеспечение конкурентоспособности стального проката представляет собой сложную многофакторную проблему. Ее радикальное решение невозможно без системного анализа сквозной технологической цепочки от производства стали до получения готового проката и изделий из него [1].

Проанализируем систему управления качеством металлопродукции в подсистеме «Резка – Отделка – Упаковка - Транспортировка» (РОУТ) с использованием предложенной Э.А. Голдраттом теории ограничений. Существующие системы управления качеством имеют целый ряд недостатков, не позволяющих ей работать эффективно. Проиллюстрируем эти недостатки на примере листопрокатного цеха №5 ОАО «ММК»(Магнитогорский Metallургический Комбинат):

1. Поступление на предприятие информации о нежелательных явлениях (НЯ) в подсистеме РОУТ ограничено информацией с точек контроля, расположенных на агрегатах резки и на упаковочных площадках. Значительное количество нежелательных явлений возникает уже после аттестации и приемки металлопродукции службой контроля качества предприятия [8-11].

2. Процесс установления причин получаемых дефектов основан либо:

- на списке стандартных дефектов в формате «дефект-причина-метод устранения», приведенных в классификаторе дефектов ОАО «ММК»;

- на зачастую одностороннем подходе, при анализе фактов и факторов выявления дефекта, когда одни факторы рассматриваются и принимаются во внимание, другие же могут не приниматься в внимание. Данная ситуация возникает вследствие отсутствия действенного механизма поиска истинных причин нежелательных явлений в подсистеме РОУТ.

3. Отсутствует единая служба обработки и анализа поступающей информации о нежелательных явлениях и поиска путей устранения этих НЯ. При таком подходе отсутствует системность, централизация анализа и применения логических механизмов поиска истинных причин НЯ.

4. При разработке корректирующих мероприятий отсутствует механизм предварительной оценки и проверки на эффективность и жизнеспособность предлагаемых решений.

Таким образом, в настоящее время отсутствует стройная, логически организованная система управления качеством, которая бы включала систематизированное получение информации о нежелательных явлениях, их анализ и поиск истинных причин возникновения, разработку корректирующих мероприятий.

Новая система управления качеством требует выполнение следующих шагов (рис. 1).

Отличия этой системы от существующей следующие:

1. Применяется совместное использование как известных, так и новых методов управления качеством («Диаграмма Парето», «ФМЕА» (Failure Mode and Effects Analysis, анализ видов и последствий отказов), «Теория ограничений»).

Обязательным является применение теории ограничений.

2. Создается внутренний классификатор нежелательных явлений и дефектов металлопродукции подсистемы РОУТ. В данный классификатор включаются не только собственно дефекты металлопродукции, но и промежуточные нежелательные явления, встречающиеся в подсистеме РОУТ от агрегатов резки до ее приемки у конечного потребителя.

3. Для централизации анализа нежелательных явлений создана служба обеспечения качества в подсистеме РОУТ (СОК РОУТ).

4. Предусматривается непрерывный поиск нежелательных явлений и выявление очередного узкого места («ограничения») в работе подсистемы. Таким образом, работа системы управления качеством представляет собой постоянно функционирующий непрерывный замкнутый механизм, совершенствующий и улучшающий работу подсистемы РОУТ.

5. Система предусматривает не только исключение существующих НЯ, но и предупреждение появления новых: на этапе построения дерева будущей реальности прогнозируется будущее развитие функционирования подсистемы РОУТ при реализации прорывных решений и выявляются потенциальные негативные ветви, которые могут привести к новым нежелательным явлениям.

Структура системы управления качеством, основанная на выявлении и устранении истинных причин нежелательных явлений (ключевых проблем), приведена на рис.2.

Система управления качеством подсистемы РОУТ внедрена в листопрокатном цехе № 5 ОАО «ММК» и в настоящее время внедряется в других цехах ОАО «ММК».

В результате внедрения системы управления качеством подсистемы РОУТ в ОАО «ММК» получены следующие результаты:

1. Количество дефектов «продир» снизилось с 118 тонн в год в 2008 году до 32 тонн в 2011 году.

2. Полностью исключен дефект «повреждение торцов рулона».

3. Число претензий по дефекту «коррозия» снизилось: с 10048 т в 2008 году до 122 т в 2011 году.

4. Исключена отсортировка по дефекту «заворот кромки» (в 2011 году было 202,5 т).

5. Значительное снижение претензий по дефектам «коррозия» и «механические повреждения» позволило заключить договор с новым потребителем компанией «BEKART» (Бельгия).

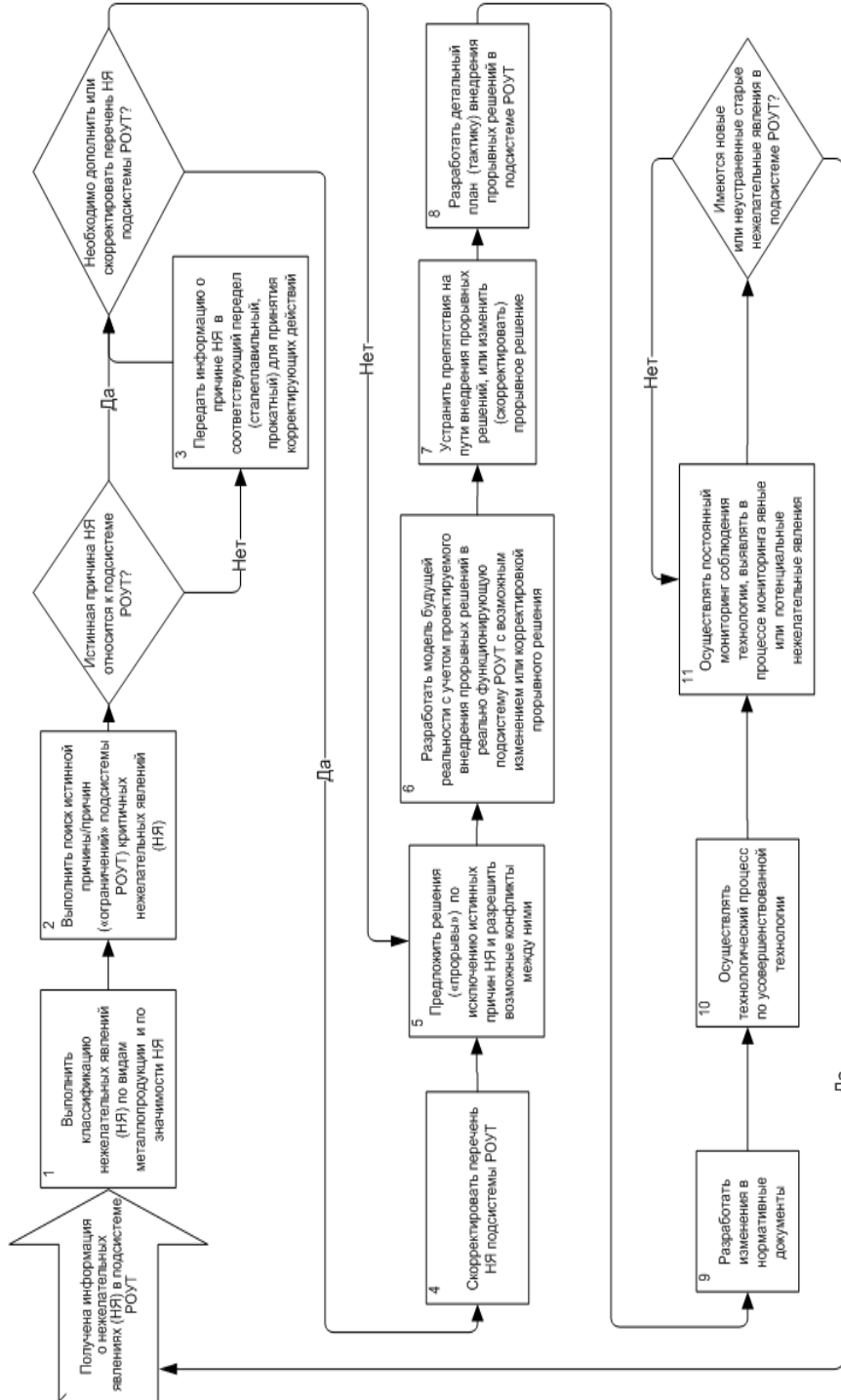


Рис.1 Бизнес-процесс функционирования системы управления качеством в подсистеме РОУТ

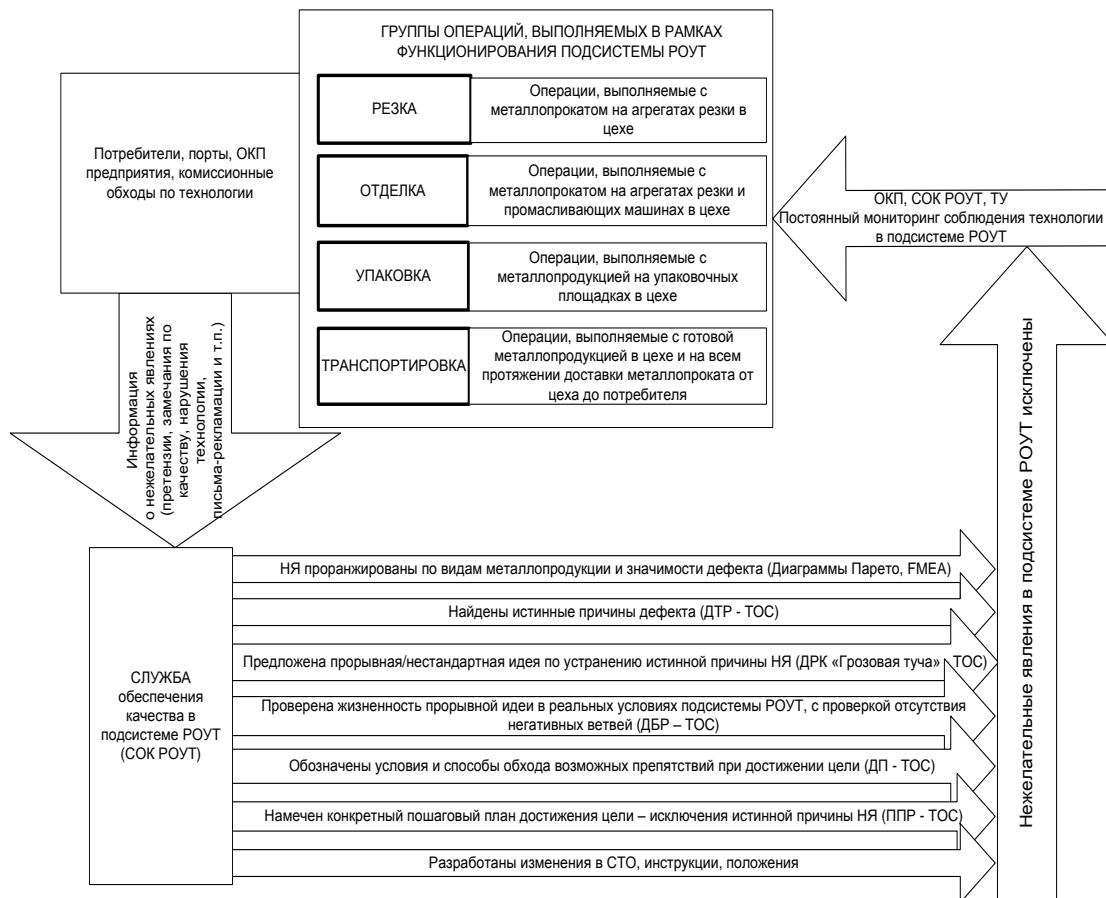


Рис. 2 Структура системы управления качеством в подсистеме РОУТ

Литература

- [1] Рашников В.Ф. Развитие технологических систем ОАО "Магнитогорский металлургический комбинат" для производства конкурентоспособного стального проката // Вестник МГТУ. 2003. № 1. С.8-16.
- [2] Песин А.М., Салганик В.М., Жлудов В.В. Управление промышленным предприятием на основе теории ограничений: основы методологии и опыт использования. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет, 2004. 199 с.
- [3] Сеничев Г.С., Шмаков В.И., Виер И.В., Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В. Реализация концепции производственного планирования на основе эффективного использования ограничений. М.: Экономика, 2006. 210 с.
- [4] Сеничев Г.С., Шмаков В.И., Квасов Д.В., Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В. Формирование и использование таблиц приоритетности продукции для совершенствования планирования производственной программы металлургического предприятия // Вестник МГТУ. 2004. № 4. С.7-9.
- [5] Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В. Новые экономические оценки и планирование производства на основе теории ограничений // Производство проката. 2004. № 6. С.41-45.
- [6] Сеничев Г.С., Шмаков В.И., Квасов Д.В., Салганик В.М., Песин А.М., Жлудов В.В. Развитие концепции сбалансированной системы показателей с учетом влияния ограничений // Вестник МГТУ. 2005. №1. С.6-8.
- [7] Песин А.М., Салганик В.М., Бережная Г.А., Чикишев Д.Н., Шмаков В.И. Новые подходы к производственному планированию // Вестник МГТУ. 2011. №2. С.75-76.
- [8] Рахимов С.Н., Курбан В.В., Денисов С.В., Песин А.М., Бережная Г.А. Повышение эффективности технологической системы, реализующей комплекс операций: резка, отделка, упаковка и транспортировка

холоднокатаного металлопроката. Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: Материалы 69-й межрегиональной научно-технической конференции. Магнитогорск: Магнитогорский государственный технический университет. 2011. Т.1. С. 204-208.

[9] Рахимов С.Н., Шебаршова И.М., Курбан В.В., Мухин А.А., Песин А.М. Применение теории ограничений для оптимизации функционирования подсистемы «Резка-Отделка-Упаковка-Транспортировка» как части технологической системы «Сталь-Прокат-Потребитель» ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» // Производство проката. 2012. № 2. 2012. С. 34-39.

[10] Рахимов С.Н., Песин А.М., Шебаршова И.М., Левашова Е.В., Савицкий Л.А., Курбан В.В. Повышение эффективности работы подсистемы «Резка – отделка – упаковка – транспортировка» листопрокатного цеха // Сталь. 2012. № 2. С. 137-143.

[11] Рахимов С.Н., Шебаршова И.М., Левашова Е.В., Савицкий Л.А., Мухин А.А., Песин А.М. Применение теории ограничений для оптимизации функционирования подсистемы «Резка-отделка-упаковка-транспортировка» как части технологической системы «Сталь-Прокат-Потребитель» // Сборник трудов Центральной лаборатории ОАО «ММК»: Магнитогорск, 2011. Выпуск 16.

INVESTIGATION OF SOURCE OF MICROWAVE OSCILLATIONS OF SIMPLE CONSTRUCTION

Remizova T.S.¹, Yurkin V.I.²©

^{1,2} Ryazan State Radioengineering University

Russia

Abstract

On the basis of discrete model of current from deformable component investigation of capability of production of high efficiency is carried out in self-excited oscillator of microwave oscillations on the double gap resonator with buffer stage. On the basis of self-excited oscillator the source of microwave radiation of simple construction with high value of efficiency is projected.

Keywords: electron current, double – gap resonator, generator – gain klystron, self-excited oscillator of microwave oscillations.

Аннотация

На основе дискретной модели потока из деформируемых элементов проведено исследование возможности получения высокого КПД в автогенераторе сверхвысокочастотных колебаний на двухзазорном резонаторе с буферным каскадом. На базе автогенератора спроектирован источник микроволнового излучения простой конструкции с высоким КПД.

Ключевые слова: электронный поток, двухзазорный резонатор, генераторно-усилительный клистрон, автогенератор СВЧ.

Введение

Сверхвысокочастотные (СВЧ) колебания – это удобный источник энергии, который в ряде применений обладает несомненными преимуществами перед другими: не вносит каких-либо загрязнений при нагреве, отличается гибкостью и практически безинерционен в управлении. Наиболее широкая область использования СВЧ техники – это ее использование в бытовых целях, например, производство магнетронов для микроволновых печей. Поскольку российский рынок

перегружен импортными товарами, в том числе и микроволновыми печами, нашей промышленности трудно конкурировать с ними. В этих условиях наиболее перспективным представляется развитие технологических применений более мощных приборов СВЧ. Так стали разрабатываться многолучевые многорезонаторные пролетные клистроны, обладающие более высоким сроком службы по сравнению с магнетронами за счет отсутствия бомбардировки катода электронами неблагоприятной фазы.

Однако, даже многорезонаторные клистроны с уменьшенными габаритами, массой и напряжением уступают магнетронам по стоимости из-за большого количества резонаторов. Поэтому, в последнее время в России и за рубежом начались работы по созданию простых по конструкции генераторов СВЧ большой мощности для промышленных, медицинских, энергетических и технологических целей, в частности, для разогрева плазмы в установках термоядерного синтеза и для повышения нефте- и конденсатоотдачи пластов. Так в Бразилии под руководством Дж. Баррозо для установки типа ТОКОМАК [1] был спроектирован монотрон с ускоряющим напряжением 10 кВ, током 20А, выходной мощностью 30кВт с расчетным КПД 20%. На кафедре электронных приборов Рязанского государственного радиотехнического университета под руководством профессора В.П. Панова был разработан, а в научно-производственном предприятии «Исток» изготовлен и испытан многолучевой монотрон на выходную импульсную мощность 120кВт с КПД 14% [2].

Монотрон – это автогенератор СВЧ на одном резонаторе с одним широким зазором. Альтернативой монотронным конструкциям является генератор на одном резонаторе с двумя зазорами. В этом случае возможно получение более высоких значений КПД. В клистроне с двухзазорным выходным резонатором, настроенным в режим автогенерации с ускоряющим напряжением 9.1 кВ, током луча 0.92А, выходной мощностью 3.7кВт, получено экспериментальное значение КПД 44%.

Для промышленного производства таких автогенераторов необходимо повышать КПД по мощности в нагрузку. В данной работе показана возможность увеличения КПД за счет добавления буферного каскада [3]. Конструкция такого автогенератора приведена на рис. 1.

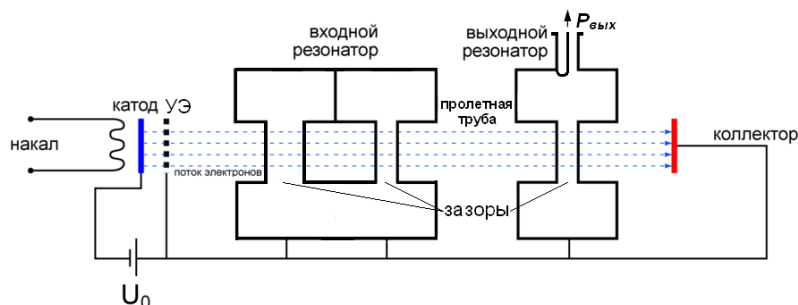
В этом случае разрабатываемый прибор будет иметь ряд существенных **конкурентных преимуществ** по сравнению с ближайшими аналогами:

- по сравнению с многорезонаторными клистрономы будет иметь меньшую массу;
- не требует дополнительного источника возбуждения;
- по сравнению с ближайшим аналогом – монотроном прибор будет иметь в 4-5 раз больший КПД;
- сокращение технологических операций, меньший расход материалов позволит снизить стоимость прибора по сравнению с используемыми аналогами, ориентировочно, в 2 раза.

Таким образом, **целью работы** является исследование нелинейных процессов группирования электронов в автогенераторе с буферным каскадом и выбор оптимальных размеров и режима работы генератора, обеспечивающих высокий КПД.

Математическая модель

Расчет электронных процессов в приборе в динамическом режиме может проводиться методами заданного и самосогласованного полей. В режиме заданного поля амплитуды ξ и фазы φ_U переменного СВЧ напряжения на зазорах резонаторов задаются в исходных данных, что позволяет на основе ряда вычислений определить оптимальные значения ξ и φ_U , которые будут использованы в дальнейшем при расчете параметров резонаторов.



(a)

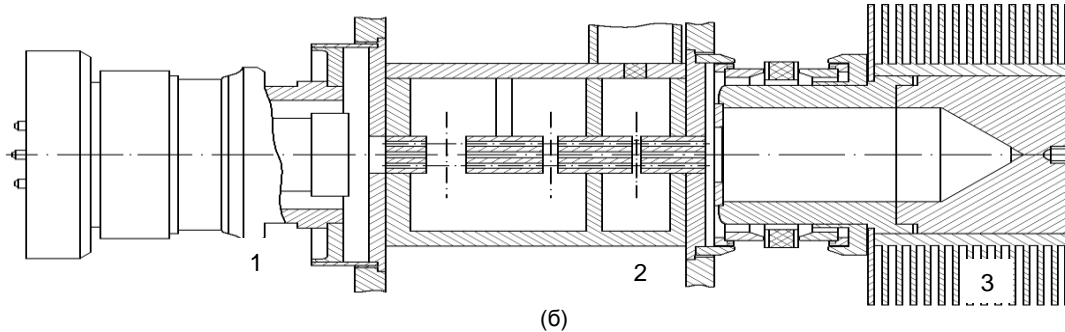


Рис. 1. Схематическое изображение автогенератора с буферным каскадом (а) и принципиальный чертеж конструкции (б): 1 – блок электронной пушки, 2 – резонаторная система, 3 – коллектор с системой охлаждения

В методе самосогласованного поля задаются параметры каждого резонатора, а значения амплитуды и фазы СВЧ напряжения определяются по результатам расчета наведенного тока, который находится при некотором значении указанных выше величин, меняющихся от одного приближения к другому. Поэтому установление наведенного тока и напряжения происходит при последовательном уточнении значений амплитуды и фазы напряжения на зазоре резонатора. При использовании двумерной численной модели электронного потока из крупных частиц, амплитуда первой гармоники наведенного тока, возбуждающая резонатор, определяется следующим образом:

$$I_{HAB} = \frac{2 \Delta t}{N_0} \sqrt{A^2 + B^2}, \quad (1)$$

$$A = \sum_{\theta=0}^{2\pi} \left(\left(\sum_{i=1}^{N_{сп}} (E_Z v_Z + E_R v_R) \right) \cos(\theta) \right), \quad (2)$$

$$B = \sum_{\theta=0}^{2\pi} \left(\left(\sum_{i=1}^{N_{сп}} (E_Z v_Z + E_R v_R) \right) \sin(\theta) \right), \quad (3)$$

а его фаза:

$$\varphi_I = \arctg\left(\frac{A}{B}\right), \quad (4)$$

где N_0 – число зарядов, приходящихся на один период электронной длины волны $\lambda_e = u_0 T$,

u_0 – постоянная скорость зарядов,

T – период колебаний;

$\theta = \omega t$ – текущее время;

$N_{сп}$ – число зарядов, взаимодействующих с полем зазора резонатора на каждом шаге интегрирования Δt ;

E_Z и E_R – продольная и радиальная составляющие напряженности переменного поля зазора резонатора, которые определяются при разности потенциалов на зазоре, равной единице;

v_Z и v_R – скорости заряда, определяемые совокупностью всех статических, кулоновских и высокочастотных полей.

Амплитуда напряжения на зазоре резонатора на n -итерации определяется следующим образом:

$$\xi^{(n)} = I_{HAB}^{(n-1)} \rho Q G_0 \cos(\varphi^{(n-1)}), \quad (5)$$

где $I_{HAB}^{(n-1)}$ – определяется по формулам (1) – (3) для значения $\xi^{(n-1)}$;

ρ – характеристическое сопротивление резонатора;

Q – "холодная" добротность резонатора;
 $G_0=I_0/U_0$ – проводимость потока по постоянному току;
 $\varphi^{(n-1)}$ – сдвиг фазы между наведенным током и напряжением:

$$\varphi^{(n-1)} = \varphi_U^{(n-1)} - \varphi_I^{(n-1)} - \pi . \quad (6)$$

В соотношении (6) $\varphi_I^{(n-1)}$ определяется из равенства (4) при текущем значении $\varphi_U^{(n-1)}$. Фаза напряжения $\varphi_U^{(n)}$ на зазоре резонатора при итерационном процессе изменяется таким образом, чтобы получить необходимый сдвиг фаз ψ между наведенным током и напряжением, который зависит от расстройки резонатора, и определяется согласно выражению:

$$\psi = \arctg \left(- \left(\frac{\omega}{\omega_0} - \frac{\omega_0}{\omega} \right) Q \right), \quad (7)$$

где ω_0 – резонансная частота резонатора;
 ω – частота сигнала. Тогда значение фазы напряжения на n -итерации определим как

$$\varphi_U^{(n)} = \varphi_U^{(n-1)} + \psi - \varphi^{(n-1)}, \quad (8)$$

где ψ находится с помощью соотношения (7).

Далее проверяется установление амплитуды напряжения, рассчитываемой по уравнению (5), и соответствие полученного фазового сдвига необходимому значению ψ :

$$\frac{\xi^{(n)} - \xi^{(n-1)}}{\xi^{(n)}} \leq \varepsilon_\xi, \quad (9)$$

$$|\varphi^{(n-1)} - \psi| \leq \varepsilon_\varphi, \quad (10)$$

где ε_ξ и ε_φ – допустимые погрешности расчета.

Если условия (9) – (10) выполняются, то имеем установление процессов в зазоре резонатора, если условия не выполняются, то продолжаем расчет наведенного тока в течение следующего периода, но уже при новых значениях амплитуды $\xi^{(n)}$ и фазы напряжения $\varphi_U^{(n)}$. Расчет продолжается до тех пор, пока не получим установление колебаний СВЧ напряжения на зазоре резонатора. Для увеличения скорости сходимости итерационного процесса используется метод нижней релаксации:

$$\bar{\xi}^{(n)} = \xi^{(n-1)} + \omega_r (\xi^{(n)} - \xi^{(n-1)}), \quad (11)$$

где ω_r – коэффициент нижней релаксации.

Результаты расчетов

При расчете генераторно-усилительного клистрона методами заданного и самосогласованного полей были получены следующие параметры:

- отношение ширины первого зазора ко второму – 1.2, ширина третьего зазора – 3.5мм, труба дрейфа входного резонатора– 17 мм, пролетная труба между резонаторами – 25 мм, радиус пролетного канала– 1.75 мм, коэффициент заполнения электронным потоком пролетного канала – 0.5;

- амплитуда напряжения на зазорах входного резонатора – $1.14U_0$, на зазоре выходного резонатора – $1.1U_0$, максимальное значение амплитуды первой гармоники конвекционного тока – $1.55I_0$, электронный КПД входного резонатора около 1%, выходного резонатора – 70%;

- частота 2.45 ГГц, ускоряющее напряжение– 15 кВ, ток луча – 0.55 А, число лучей– 25, подводимая мощность – 206 кВт, выходная мощность около 145 кВт;

- характеристическое сопротивление входного резонатора – 66 Ом, выходного резонатора – 50 Ом. Добротности входного и выходного резонатора, соответственно, равны 1230 и 20.

Входной резонатор автогенератора возбуждается на первой зоне π -вида колебаний. Процесс установления амплитуды напряжения на резонаторе показан на рис. 2.

Наглядное представление о процессах взаимодействия электронного потока с СВЧ полем резонаторов проектируемого прибора дают «фотографии» электронов одного периода в различные моменты времени, приведенные на рис. 3.

Таким образом, на основе, проведенной в результате численных расчетов, параметрической оптимизации, был смоделирован режим непрерывно слетающего сгустка (рис. 4,а) с непрерывным ростом конвекционного тока вдоль прибора (рис.4,б).

Перейдем к более подробному объяснению электронных процессов. Сплошной электронный поток, формируемый электронной пушкой, поступает в генераторную секцию, состоящую из резонатора с двумя зазорами, разделенными трубой дрейфа. В режиме генерации в первом зазоре производится скоростная модуляция электронного потока, за счет этого в первой пролетной трубе электронный поток предварительно группируется. Образующиеся сгустки при выполнении фазового условия самовозбуждения отдают часть своей энергии полю второго зазора. Под действием пространственного заряда и взаимодействия с полями зазоров электронный поток на выходе из генераторной секции будет иметь произвольный, в общем случае, скоростной разброс, приводящий к распаду сгустков. Показано, что возможно создание условий в режиме генерации, при которых скоростная модуляция будет в такой фазе, чтобы впереди летящие электроны сгустка замедлялись, а задние ускорялись. Тогда во второй пролетной трубе будет происходить дополнительное уплотнение сгустка. При помещении зазора выходного резонатора в область максимума нарастающей первой гармоники конвекционного тока КПД увеличится по сравнению с КПД генератора без дополнительной секции. При этом генераторная секция будет полностью развязана от нагрузки, изменение которой не сможет влиять на частоту колебаний. Отработавший электронный поток поступает в коллектор (рис. 1,а).

Режим работы и параметры двухзазорного ре-зонатора генераторной секции отличаются от режима и параметров такого резонатора, как в усилительных клистродах, так и в генераторах на одном резонаторе. В настоящей статье исследован указанный измененный режим двухзазорного резонатора при совмещении генерации колебаний и скоростной модуляции электронов в фазе, обеспечивающей дальнейшую догруппировку сгустков.

Заключение

Дано краткое описание методики расчета процессов взаимодействия электронов с полями в генераторно-усилительном клистроне с генераторной секцией на двухзазорном резонаторе в самосогласованном режиме.

Исследовано изменение первой гармоники конвекционного тока на всем протяжении генераторно-усилительного клистрона.

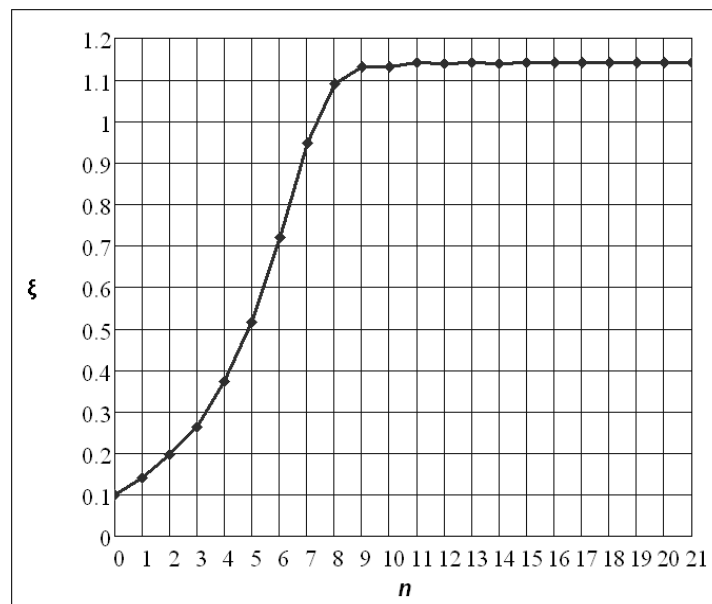


Рис. 2. Установление амплитуды напряжения на зазорах первого резонатора при $\omega_r=0.5$

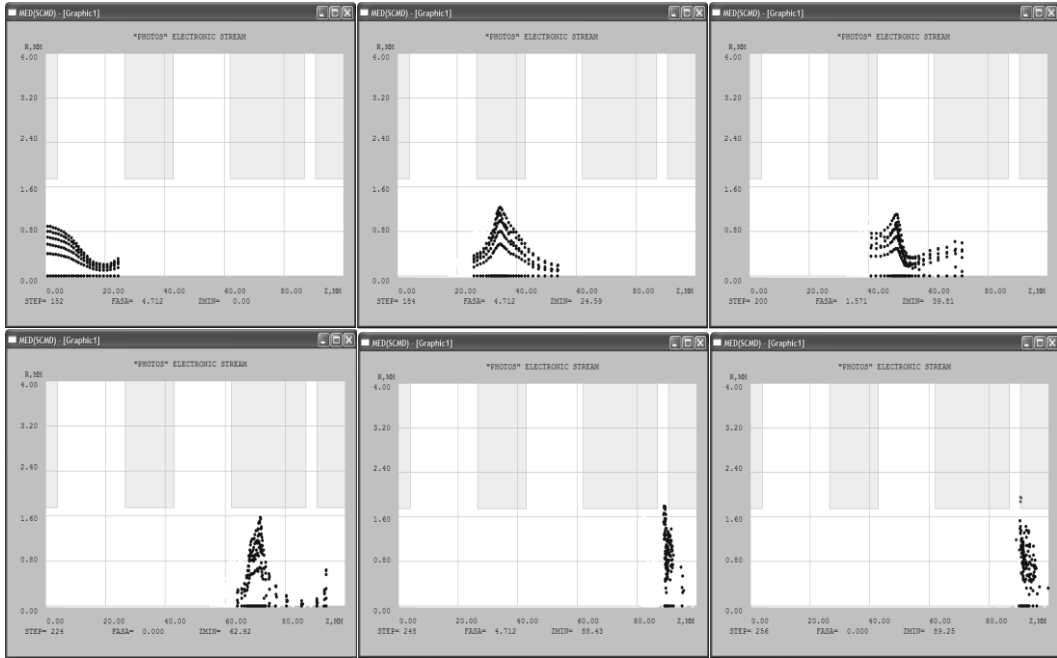
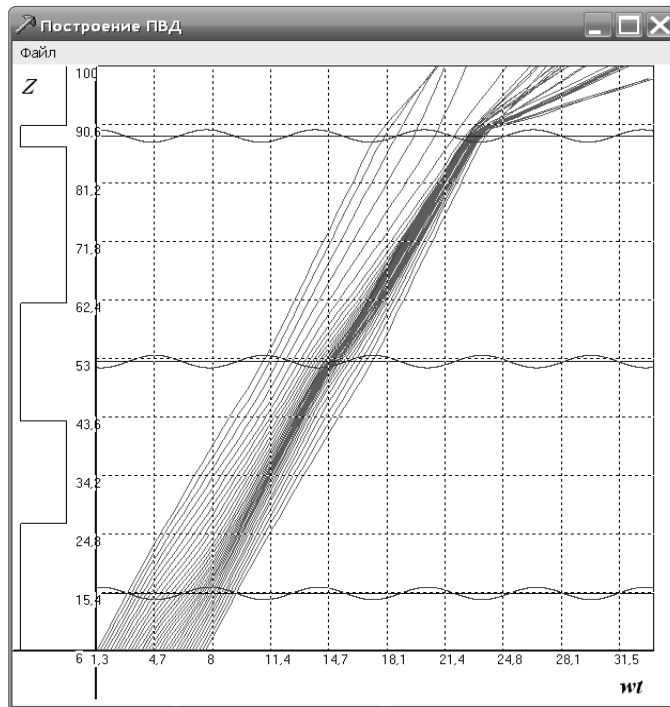
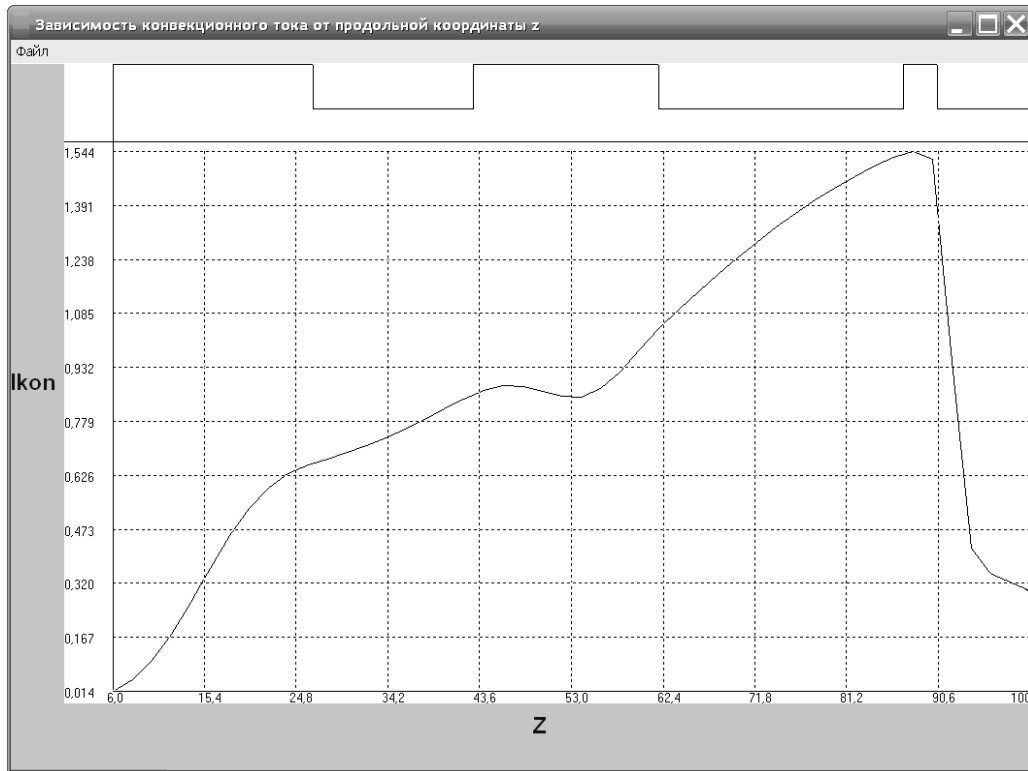


Рис. 3. Фотографии электронов одного периода в различные моменты времени



(a)



(б)

Рис. 4. Пространственно-временная диаграмма движения электронов (а) и распределение амплитуды первой гармоники конвекционного тока вдоль прибора (б)

При этом максимум первой гармоники конвекционного тока в пространстве догруппировки составляет $1.55I_0$, что в 1.4 раза превышает величину $1.16I_0$ для обычного двухрезонаторного клистрона.

В целом в настоящей статье показана возможность работы двухзачорного резонатора в режиме, когда функция генерации колебаний совмещена с функцией скоростной модуляции в фазе, обеспечивающей догруппировку электронных сгустков.

В таком режиме для автогенератора на двухзачорном резонаторе с буферным каскадом получено расчетное значение КПД 70%.

Литература

- [1] Varroso J.J. Design facts in the axial monotron // IEEE Transactions on Plasma Science. 2000. V. 28, № 3.– p. 450–455.
- [2] Панов В.П. О создании приборов с большими углами пролета / В.П. Панов, А.А. Шишков, В.И. Юркин, В.П. Рыбачек, П.М. Мелешкевич, В.И. Пугнин, Е.А. Стройков, А.Н.Юнаков // Вестник РГРТУ. №2 (вып. 32). Рязань, 2013. – с.110-113.
- [3] Шевчик В.Н. Основы электроники сверхвысоких частот. – М., 1959. – 307 с.

ARABINO GALACTAN AS THE FACTOR INFLUENCING ON FORMATION OF PROPERTIES OF FERMENTED MILK PRODUCT

Reshetnik E.I.¹, Utochkina E.A.²©

¹ Far East State Agrarian University

² Amur State Medical Academy

Russia

Abstract

The results of studying the structure and properties of arabinogalactan, extracted from Dahurian larch, its influences on formation of physical and chemical, organoleptic, rheological and microbiological indicators of fermented milk product are presented in the article. Influence of arabinogalactan on intensification of the process of fermentation of mix is reasonable. The optimum dose of introduction of arabinogalactan in composite mix is defined.

Keywords: nutrition, biologically active supplements, arabinogalactan, polysaccharose, technological properties, fermented milk product.

Аннотация

В статье представлены результаты по изучению строения и свойств арабиногалактана, экстрагированного из лиственницы Даурской, его влияния на формирование физико-химических, органолептических, реологических и микробиологических показателей кисломолочного продукта. Обоснованно влияние арабиногалактана на интенсификацию процесса ферментации смеси. Определена оптимальная доза внесения арабиногалактана в композиционную смесь.

Ключевые слова: питание, биологически активные добавки, арабиногалактан, полисахарид, технологические свойства, кисломолочный продукт.

Введение

Важнейшим принципом государственной политики является определение процесса питания как функции взаимосвязи человека с окружающей средой. Функции питания заключаются не только в удовлетворении физиологических потребностей организма в пищевых веществах и энергии, но также в улучшении здоровья человека, в предупреждении алиментарно-зависимых заболеваний, связанных с питанием.

Результаты исследований структуры потребления пищевых продуктов различными группами населения России показывают отклонения от современных принципов здорового питания, которые приводят к развитию недостаточности основных микронутриентов, дефициту полиненасыщенных жирных кислот, избыточному потреблению жиров, в том числе животного происхождения. Неполноценное питание неизменно приводит к снижению иммунитета, работоспособности и различным заболеваниям населения.

Питание - это не только медицинская проблема, ее решение зависит от взаимодействия разных партнеров и, в первую очередь, от производителей продуктов питания ежедневного потребления. Продукты нового поколения должны быть ориентированы не только на количество пищевых ингредиентов, но и качественный их состав [1].

Все больше отечественных пищевых предприятий начинают выводить на рынок новые продукты, которые не только обладают питательными свойствами в традиционном смысле, но и восполняют дефицит определенных нутриентов в рационе. Молоко является прекрасной базой для создания целого ряда инновационных продуктов, потребление которых способствует сохранению и укреплению здоровья населения.

Большую ценность для человека с точки зрения физиологии питания представляют кисломолочные продукты, модификация которых путем введения компонентов растительного происхождения позволяет придать традиционным продуктам новые свойства, экономить молочное

сырье, а главное – регулировать химический состав продуктов в соответствии с современными требованиями науки о питании. Перспективным сырьем для создания кисломолочных продуктов является соя и продукты ее переработки, так как по аминокислотному составу соевые белки максимально приближены к белкам животного происхождения, имеют полный набор незаменимых аминокислот, относятся к числу хорошо усвояемых [2].

Усиление функциональной направленности кисломолочных продуктов за счет использования при их выработке определенных видов и штаммов заквасочных и других микроорганизмов и ингредиентов является весьма перспективным направлением [3]. При разработке бифидосодержащих кисломолочных продуктов большая роль в коррекции и активизации среды обитания бифидо- и лактобактерий отводится пребиотикам.

В результате многочисленных исследований было отмечено, что пребиотики стимулируют рост «правильных» микроорганизмов - бифидо и лактобактерий, поэтому исследования по созданию отечественных функциональных пребиотических продуктов являются перспективными и актуальными [4, 5].

К пребиотикам относятся неперевариваемые ингредиенты пищи, которые способствуют улучшению здоровья за счет избирательной стимуляции роста и метаболической активности бактерий, обитающих в толстой кишке. Пребиотики не подвержены гидролизу пищеварительными ферментами человека, не абсорбируются в верхних отделах пищеварительного тракта, являются селективным субстратом для роста и метаболической активации полезных микроорганизмов [5]. К потенциально биологически активным добавкам, обладающим пребиотическими свойствами, можно отнести арабиногалактан - продукт переработки лиственницы Даурской, произрастающей в Амурской области. Данный полисахарид обладает уникальными свойствами, одним из которых является способность оказывать положительный эффект на микрофлору *Lactobacilli* и *Bifidobacteria*.

Исследования проводились с целью возможности использования арабиногалактана в качестве функционального ингредиента в кисломолочном продукте для совершенствования традиционной технологии, интенсификации процесса ферментации, улучшения физико-химических, органолептических свойств и микробиологических показателей.

Объекты и методы исследования

На разных этапах работы объектами исследования являлись: композиционная смесь (обезжиренное молоко и основа соевая пищевая) в соотношении 70 : 30; арабиногалактан, экстрагированный из лиственницы Даурской, который согласно ТУ 9325-008-706-921-52-08 выпускается и реализуется под торговой маркой «Лавитол-арабиногалактан» на ЗАО «Аметис» г. Благовещенск Амурской области; композиция заквасочных культур YF-L811 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*) и BB-12 (*Bifidobacterium lactis*) в соотношении 1:1.

В ходе эксперимента на первом этапе изучали строение и свойства арабиногалактана, экстрагированного из лиственницы даурской. На втором этапе определяли влияние дозы арабиногалактана на динамику кислотообразования сгустка в процессе ферментации композиционной смеси. Исследовали синергетические свойства, эффективную вязкость и микробиологические показатели готового сгустка в зависимости от дозы внесения арабиногалактана в смесь.

При проведении исследований применялся комплекс общепринятых и стандартных методов, в том числе физико-химических, микробиологических, органолептических.

Результаты и их обсуждения

Арабиногалактан - основная часть внутриклеточных полисахаридов древесины, выполняющая защитные функции и содержащая биологически активные питательные вещества. Строение арабиногалактана изучали методом ИК - спектроскопии. ИК - спектры арабиногалактана представлены на рисунке 1.

В ИК спектре присутствовали интенсивные полосы поглощения, характерные для деформационных колебаний циклов (716 см^{-1} , 781 см^{-1} , 884 см^{-1} , 1085 см^{-1} , 1162 см^{-1}). Карбонильная группа имеет значительные полосы поглощения в области 1647 см^{-1} . Полосы поглощения, характерные для валентных колебаний С-О, проявляются в области 1085 см^{-1} , 1162 см^{-1} , колебания гидроксильных групп находятся в области 2913 см^{-1} . Характерны широкие пики для ассоциированных гидроксильных групп 3385 см^{-1} .

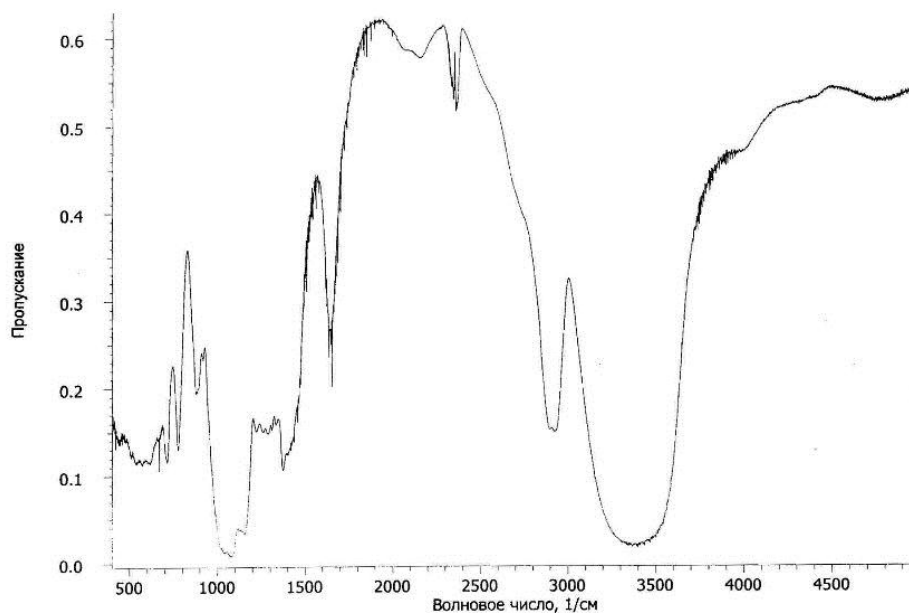


Рис. 1. ИК - спектр арабиногалактана

В ходе анализа работ отечественных, зарубежных ученых и собственных исследований, было установлено, что арабиногалактан обладает широким спектром иммунобиологических, гастро- и гепатопротекторных свойств и антимутагенной и пребиотической активностью, служит питательной средой для *Lactobacilli* и *Bifidobacteria*, стимулирует и рост и стабильность, являясь ферментируемым волокном. Физико-химическими свойствами арабиногалактана являются низкая вязкость концентрированных водных растворов, высокая клейкость, устойчивость к кислой среде, термическая стабильность, высокая растворимость [6].

По органолептическим показателям арабиногалактан представляет собой аморфный бледно-кремовый сухой порошок с лёгким хвойным, практически не ощутимым, запахом и слабовыраженным сладким привкусом.

В ходе работы исследовали влияние дозы арабиногалактана, экстрагированного из лиственницы Даурской на формирование качественных показателей кисломолочного продукта, в частности на динамику титруемой кислотности, эффективную вязкость, синергетические, органолептические и микробиологические показатели образцов сгустка.

В эксперименте использовали пять образцов композиционной смеси (обезжиренное молоко и основа соевая пищевая в соотношении 70:30) обогащенных арабиногалактаном в количестве от 0,5 до 2,5 %. Контролем служил образец смеси без арабиногалактана. Варианты образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Внесение дозы арабиногалактана в композиционную смесь

Доза арабиногалактана в смеси, %	Образец
0,5	1
1,0	2
1,5	3
2,0	4
2,5	5
Смесь без внесения арабиногалактана	контроль

Для ферментации смеси использовали композицию заквасочных культур YF-L811 (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*) и BB-12 (*Bifidobacterium lactis*) в соотношении 1:1.

В процессе ферментации исследовали динамику кислотообразования сгустков в зависимости от дозы арабиногалактана. Ферментацию осуществляли при температуре (40 ± 2) °C в течение 6 часов. Титруемую кислотность определяли с периодичностью 1 час. Результаты представлены на рисунке 2.

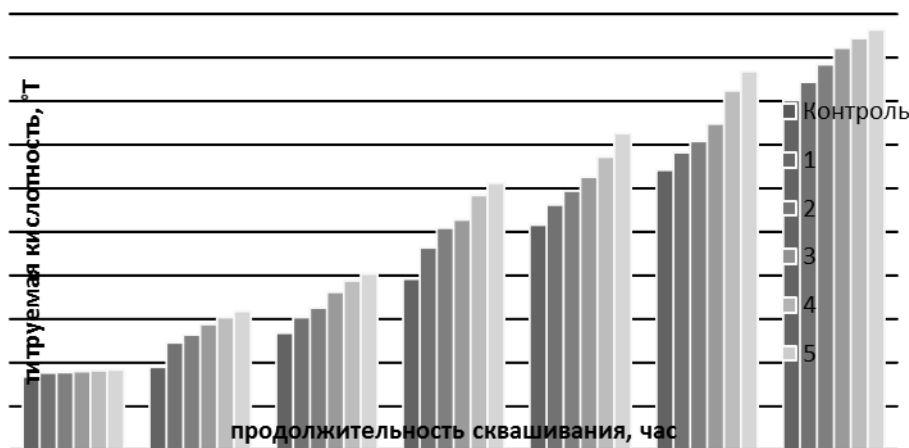


Рис. 2. Влияние дозы арабиногалактана на кислотообразование сгустка

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что в результате внесения в композиционную смесь арабиногалактана, значительно сокращается время ферментации, возможно, это связано с увеличением содержания сухих веществ в смеси и стимулирующим влиянием вносимого полисахарида на микрофлору заквасочных культур.

Изучено влияние дозы арабиногалактана на количество жизнеспособных клеток микроорганизмов в полученном кисломолочном сгустке. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Влияние дозы арабиногалактана на количество жизнеспособных клеток микроорганизмов

Доза арабиногалактана, %	Вид бактериальной культуры		
	<i>Streptococcus thermophilus</i>	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> подвид <i>bulgaricus</i>	<i>Bifidobacterium lactis</i>
0,5	$8 \cdot 10^7 \pm 2$	$6 \cdot 10^7 \pm 1$	$6 \cdot 10^7 \pm 3$
1,0	$4 \cdot 10^8 \pm 2$	$8 \cdot 10^7 \pm 3$	$2 \cdot 10^8 \pm 1$
1,5	$3 \cdot 10^9 \pm 1$	$4 \cdot 10^8 \pm 2$	$6 \cdot 10^8 \pm 2$
2,0	$5 \cdot 10^9 \pm 3$	$6 \cdot 10^8 \pm 2$	$8 \cdot 10^8 \pm 2$
2,5	$7 \cdot 10^9 \pm 1$	$7 \cdot 10^8 \pm 2$	$9 \cdot 10^8 \pm 1$
Контроль	$3 \cdot 10^7 \pm 3$	$5 \cdot 10^6 \pm 1$	$2 \cdot 10^7 \pm 3$

Анализ данных таблицы 2 показывает, что с внесением дозы арабиногалактана до 1,5 % наблюдается увеличение количества жизнеспособных клеток микроорганизмов в продукте по сравнению с контрольным образцом. Однако следует заметить, что внесение арабиногалактана 2,0 и 2,5 %, не оказало значительного влияния на повышение количества жизнеспособных клеток микроорганизмов. Это возможно связано с достаточным накоплением молочной кислоты и других продуктов обмена, а также большой плотности бактериальной популяции микроорганизмов.

Исследовали влияние вносимой дозы арабиногалактана на эффективную вязкость исследуемых сгустков при различных значениях скорости сдвига. Результат эксперимента представлен на рисунке 3.

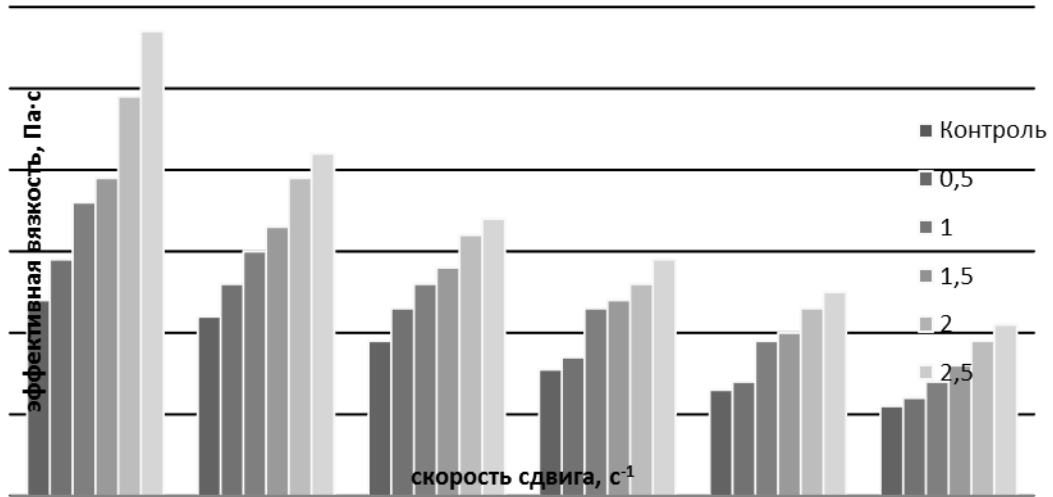


Рис. 3. Зависимость эффективной вязкости сгустка от скорости сдвига при различных дозах арабиногалактана

Установлено, что при увеличении дозы арабиногалактана происходит изменение структурно-механических свойств молочно-соевых сгустков. Отмечено, что внесение арабиногалактана способствует образованию более вязкой консистенции по сравнению с контрольным образцом. Оптимальной вязкости кисломолочный продукт достигал при внесении в смесь 1,5 % арабиногалактана.

В готовых образцах исследовали синергетические свойства сгустков. Результаты данных исследований представлены на рисунке 4.

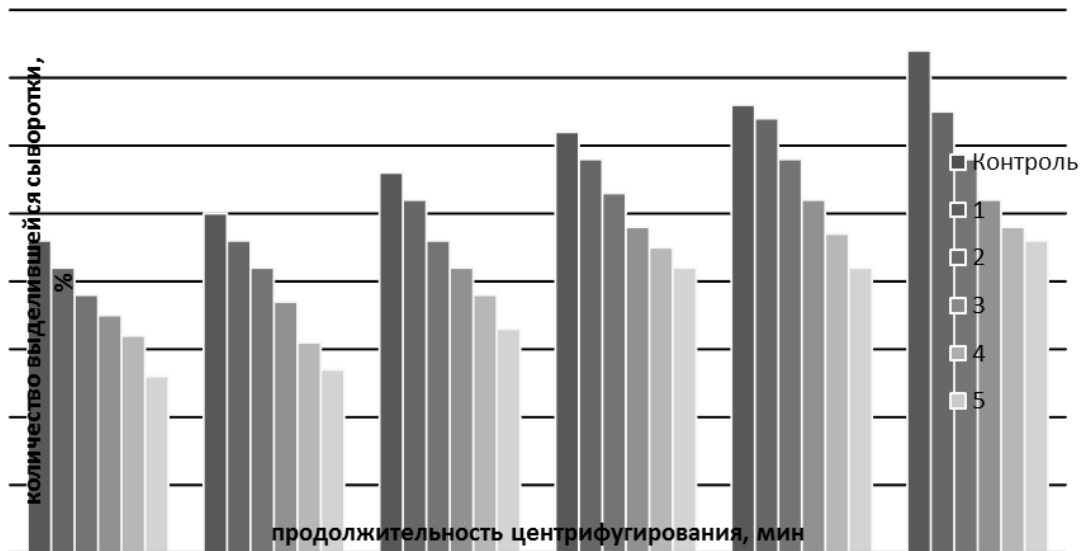


Рис. 4. Влияние дозы арабиногалактана на синергетическую способность сгустков

По анализам, полученным в ходе эксперимента, видна неоднозначная зависимость синергических свойств сгустка от дозы внесенного арабиногалактана в молочно-соевую смесь. При увеличении в смеси концентрации арабиногалактана, количество выделившейся сыворотки в процессе центрифугирования сгустков значительно уменьшается. Также отмечено, что синергическая способность исследуемых сгустков значительно ниже, чем у контрольного образца. Это, возможно, связано со способностью арабиногалактана связывать жир и удерживать влагу.

Анализируя органолептические показатели полученных сгустков, можно утверждать, о незначительном влиянии дозы арабиногалактана на вкус и запах продукта. Во всех исследуемых образцах вкус и запах кисломолочный, наличие соевого компонента практически не ощущается. Цвет белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.

Выводы

Таким образом, использование арабиногалактана в количестве 1,5 % от массы композиционной смеси в технологии производства кисломолочного продукта на молочно-соевой основе позволит придать продукту новые позитивные органолептические, физико-химические, реологические и микробиологические характеристики. Доказано, что внесение арабиногалактана в композиционную смесь способствует интенсификации процесса ферментации, получению продукта с высоким количеством жизнеспособных клеток пробиотической микрофлоры в готовом продукте.

Литература

- [1] Аширова Н.Н. Реализация концепции здорового питания населения: состояние и перспективы: монография. / Н.Н. Аширова., Е.С. Бычкова., А.Н. Васюкова и др. // Новосибирск.: Издательство НГТУ, 2012. – 355 с.
- [2] Гаврилова Н.Б. Биотехнология комбинированных молочных продуктов: монография / Н.Б. Гаврилова // Омск.: «Вариант – Сибирь», 2004. – 224 с.
- [3] Тихомирова Н.А. Современное состояние и перспективы развития продуктов функционального назначения / Н.А. Тихомирова // Молочная промышленность. – 2009. – № 7. – С. 5 - 8.
- [4] Решетник Е.И. Кисломолочный продукт с арабиногалактаном / Е.И. Решетник, Е.А. Уточкина, В.А. Максимюк // Молочная промышленность. – 2011. – № 11. – С. 56 - 57.
- [5] Шендеров Б.А. Пробиотики, пребиотики и синбиотики. Общие и избранные разделы проблемы. / Б.А. Шендеров // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. - № 2. – С. 23 - 26.
- [6] Медведева Е.Н. Арабиногалактан лиственницы – свойства и перспективы использования (обзор) / Е.Н. Медведева, В.А. Бабкин, Л.А. Остроухова // Химия растительного сырья. – 2003. - № 1. – С. 27 – 37.

SEISMIC RISK REDUCTION PRINCIPLES IN THE DEVELOPMENT OF REGIONAL PROGRAM FOR SEISMIC SAFETY OF EXISTING BUILDINGS

Shilibekov S.K.®

M.H. Dulati Taraz State University

Kazakhstan

Abstract

This article identifies potential threats that could have a significant impact on the selection of strategies to reduce the risk in development of regional programs on seismic safety of existing building structures. Solutions to the problems of seismic stability of existing building are proposed.

Keywords: earthquake engineering, risk assessment, seismic risk.

At present, there are several definitions of "seismic risk" in the scientific and technical literature. It depends on criterion or factor that was chosen by the researcher. Some scientific studies under the term "seismic risk" imply the probability of losses associated with an earthquake-prone region, for certain period of time. Losses can carry purely economic or non-economic consequences [1]. In other studies [2], the concept of "seismic risk" associated with the recurrence of earthquakes and its economic consequences. In this matter the research by Medvedev S.V. attracts interest [3]. The scientist evaluates the cost-effectiveness of anti-seismic measures by comparing data on the costs of the measures and data on the costs of possible losses prevention. Based on the data of rise in price of earthquake engineering, loss for the restoration and seismic strengthening of buildings, the average frequency of shocks in a certain point of different seismic zones have shown that it is necessary to consider the lifetime of construction and seismic rating of the region in complex. Anti-seismic measures, calculated on magnitude 9 earthquake, economically feasible and a useful for construction with 40 years lifetime, on the magnitude 8 - 110 years, the magnitude 7 - 150 years. Using this method, rough estimates of earthquake recurrence and economic effects of seismic resistant construction for Central Asia were made. In most cases, only a fraction of the cost of anti-seismic measures pays off cost over the lifetime of the building or structure. It should be noted that the analyzed studies evaluated only economic impacts of earthquake consequences and does not cover non-economic damages: the death and injury of people, social consequences. Therefore, the concept of "seismic risk," along with the above mentioned criteria should include the probability of preserving human life allowing building or structure damage. A similar evaluation of effectiveness of construction in earthquake-prone regions, but in a probabilistic form, depending on various factors, was proposed in other studies [4,5].

Existing engineering and economic data on the consequences of earthquakes, the degree of buildings enhancement, as well as data on the frequency of tremors in the region create the necessary prerequisites for the analysis of seismic risk.

To reduce the risk when a regional program ensuring seismic safety of existing building structures is developing, it is necessary to assess potential threats that could have a significant impact on the choice of strategy. For this purpose, the "threats marketing" can be used in order to find the primary threats to be addressed first.

In those cases where the construction of buildings or structures implemented at risk, the risk must be measured, its potential consequences evaluated and be controlled. The process of identifying, measuring and evaluating forms the content of risk analysis.

In the process of risk analysis the following questions should be answered:

- What is seismic rating of the region?
 - What is the frequency of earthquakes?
 - What is the probability of damages to buildings and structures associated with individual sources of risk?
 - What is the magnitude of the earthquake damage, if the worst case scenario is realized?
 - How these losses are comparable to the implementation cost of the project ensuring seismic safety of buildings and structures?
 - What actions will reduce the risk?

Prediction and analysis of potential sources of risk in the development of regional programs for seismic safety of existing buildings and structures performed in order to determine the future factors that can lead to losses, possibly of critical nature.

External sources of risk:

- change in the hydro-geological conditions on the construction site;
- foundation settlement due to faulty engineering services;
- lack of measures to improve the earthquake resistance of existing buildings due to increase in seismic rating of the region;
- lack of a database on technical conditions and the level of earthquake resistance of existing buildings and structures;
- incompetence of specialists of the oversight body (authority) that supervises and accepts construction projects;
- virtual absence of technical supervision authority over buildings and constructions under the rights of private property;
- lack of a focal point for seismic certification of buildings and structures.

Internal sources of risk:

- low-quality of building materials and construction work;

- large number of dilapidated residential houses (built in 1960-1970's) with load-bearing walls of brick, clay and mud-brick and mud brick masonry;
- the lack of anti-seismic measures during construction;
- weakening of the level of seismic resistance of many buildings due to unauthorized conversion into facilities for small businesses (cafes, shops, hairdressers, and others);
- the natural physical wear and tear the building;
- lack of timely complete overhaul.

The final step of identifying the risk sources is to attribute them to one of three basic categories: known risks, foreseeable risks, unforeseen risks.

Known risks - are lack of anti-seismic measures, poor quality of construction and materials. Known risks can be identified in the analysis of earthquakes consequences.

Foreseeable risks - are those risks, the possibility of which are dictated by experience. This category includes - the weakening of the seismic resistance level of many buildings in connection with the unauthorized conversion into small business facilities, natural wear and tear of the building and the lack of timely capital repairs, as well as absence of measures to improve the earthquake resistance of existing buildings due to increase in seismic rating of the region;

Unforeseen risks include those potential threats of damage for which cannot be predicted neither time of their occurrence nor the probable magnitude of the consequences associated with their possible realization. These may include - change of the hydro-geological conditions of the construction site, the appearance of excessive differential settlement of foundations due to a malfunction of utilities and destructive earthquakes.

The choice of method of risk assessment depends on the category to which the risk factors belong.

For the known risks and when the statistical information is available, for predictive estimates method of economic and mathematical analysis of losses is used.

When considering foreseeable risks, the main focus is concentrated on identifying scenarios, which realization would cause a reduction of the seismic safety of buildings and structures to the critical level.

For unexpected risks the method of expert scenarios construction (called probabilistic method) is used.

In risk analysis of projects related to the implementation of the regional program, information and experience gained in the implementation of similar projects is extremely useful. The processing of such data provides information about the dependence between the level of risk due to the novelty of the project and the minimum required level of its economic profitability.

World practice in the field of earthquake engineering shows that the damage even from strong earthquakes is significantly lower in those countries where constantly trainings on the basics of earthquake engineering are carrying out, effective control over the architectural and urban planning is regulated, program to strengthen the existing buildings is being implemented, an effective system of home insurance in case of possible disasters is established. All this is necessary to carry out in seismic regions of Kazakhstan, especially since that there is a legal basis for this.

In these last 20 years the vulnerability of engineering infrastructure in Kazakhstan is increasing and will continue to increase. Therefore, the issue of seismic safety of existing buildings and structures should always be on the agenda.

In this case, the creation of focal points is important factor because a systematic approach generally has less risk. Optimal risk management policy should be such that the marginal cost of its implementation corresponded to marginal utility, delivered by its application.

Thus, for seismic risk reduction it is necessary to create a focal point and execute the next set of works: regular engineers and designers training on fundamentals of earthquake engineering, ensuring awareness of earthquake engineering standards, conduct certification of existing dilapidated and non seismic-resistant buildings with issuing recommendations for their strengthening or demolition, the budgeted annual planned funding for the seismic strengthening of buildings, the scheduled capital repairs of buildings with seismic strengthening activities, carrying out strict supervision by the Architectural control over compliance with requirements of earthquake engineering standards at major repairs, renovations, buildings remodeling; strict monitoring of the compliance to the requirements of Building Norms and Regulations by private owners in the reconstruction or construction of a residential buildings, continuous monitoring of the buildings and the creation of a database, organization of work on building materials and construction certification, certification of construction work in annexe; decommissioning of slated for demolition, dilapidated, earthquake-prone buildings of schools, preschool institutions, hospitals, colleges, universities and housing; implementation of the focal point decisions, regardless of ownership.

Definitely, the implementation of the whole program requires great financial expenditures, organizational work and time. Therefore, at this stage of implementation of the program ensuring seismic safety of existing buildings, particular attention should be given to estimation of economic efficiency of anti-seismic measures in comparison of data on the costs of these activities, and data on the value of prevented damages.

In the first place anti-seismic strengthening measures should be carried out at the facilities with a lifetime of at least 100 years and where the massive crowd of people is observed. Also it is necessary among these facilities to identify, depending on purpose and operating conditions, objects with economic responsibility, and objects, which destruction consequences are not measured by economic indicators. As for the existing private buildings (objects of small business), the responsibility should be imposed on the owner by the mandatory insurance and strict control over the compliance with standards of earthquake engineering.

It is very difficult to solve issues with seismic resistance of individual houses mostly in rural areas, partly in the city. The main concern is homes made of local, usually low-strength materials (adobe brick, adobe masonry, haydite block, cinder block). Elements of anti-seismic strengthening in these homes are mostly absent or implemented partially. These houses are seismically dangerous and in a possible strong earthquake will be severely damaged or destroyed. Level of socio-economic status of primary rural population does not allow to solve the problem of the seismic safety of their homes. At this time, given the country's economic potential, we recommend the following solutions:

- by comparing the frequency of earthquakes and normative service life of existing homes from local materials, as well as considering expert opinion, allow not to take any measures of the anti-seismic strengthening, but obligate owners to insure their lives and homes. In addition, after the expiration of house's service life require to carry out major repairs with seismic strengthening or withdraw it from housing resources;
- provide public subsidies (at low rates) to private owners to conduct anti-seismic measures.

References

- [1] Айзенберг Я.М и др. Оценка сейсмостойкости сооружений и экономической целесообразности их восстановления после землетрясения.-Стр.механика и расчет сооружений, 1974, № 2.
- [2] Канторович Л.В. Сейсмический риск и принципы сейсмического районирования.-М.,Наука, 1973.
- [3] Медведев С.В. К вопросу экономической целесообразности антисейсмического усиления зданий.-Тр.ИФЗ,1962,№ 22.
- [4] Grandory G., Benedetti D. On the Choice of the Acceptable Seismic risk. -International Journal of Earthquake Eng. and Struct. Dynamics, 1973,VII-IX, v.2, №1, p.3-9.
- [5] Whitman R.V., Biggs J.M. Seismic Design Decision Analysis.-J. Struct. Div., 1975, №5, p. 1067-1083.

METHODS OF RECEIPT OF INTEGRAL FORM OF DESCRIPTION OF NONSTATIONARY MEASUREMENTS TRANSFORMERS WITH THE DISTRIBUTED PARAMETERS

Sytnik A.A.¹, Protasov S.Yu.², Klyuchka K.N.³©

^{1, 2, 3} Cherkassy State Technological University

Ukraine

Abstract

In article it is devoted to development of effective analytical methods of the analysis of dynamic properties of unstationary measuring transformers with the distributed parameters by transition from the corresponding differential equalization in private derivatives to integral equalization Volterra integrated and their systems. At analytical research of dynamic properties of unstationary measuring transformers with variable parameters, a problem there is that there are no exact methods of the solution of the initial

differential equations in private derivatives which describe their behavior and a condition. The considered in article methods of transformation and the solution of the initial differential equations in private derivative unstationary measuring transformers, allow to receive both analytical, and numerical solutions of tasks of the analysis.

Keywords: measuring transformer, integral equalization of Vol'terry, differential equalization.

Аннотация

Статья посвящена разработке эффективных аналитических методов анализа динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с распределенными параметрами путем перехода от соответствующих дифференциальных уравнений в частных производных к интегральным уравнениям Вольтерры и их систем. При аналитическом исследовании динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с распределенными параметрами, проблемой есть то, что не существует точных методов решения исходных дифференциальных уравнений в частных производных, которые описывают их поведение и состояние. Рассмотренные в статье методы преобразования и решения исходных дифференциальных уравнений в частных производных нестационарных измерительных преобразователей, позволяют получать как аналитические, так и численные решения задач анализа.

Ключевые слова: измерительный преобразователь, интегральное уравнение Вольтерры, дифференциальное уравнение.

Комплексная автоматизация производства и измерений связана с получением данных о значении различных физических величин, характеризующих состояние объекта управления (исследования), — механических, тепловых, химических, оптических и других параметров [1]. Переменность и характер изменения параметров нестационарных измерительных преобразователей коренным образом влияют на их динамические свойства при неизменной структуре оператора. Причинами изменения параметров преобразователей могут быть старение, износ конструкции, а также конкретные условия эксплуатации, не соответствующие тем, при которых определялись их номинальные значения параметров в процессе его выпуска или аттестации [2]. Только детальный анализ динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с учетом переменности параметров может дать ответ на вопрос о соответствии точностных характеристик и требуемой точности измерения [3].

Трудности, с которыми приходится сталкиваться при аналитическом исследовании динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с распределенными параметрами, заключается в том, что не существует точных методов решения исходных дифференциальных уравнений в частных производных, которые описывают их поведение [1-3]. Исключение составляют измерительные преобразователи первого порядка, а также некоторые другие типы, в которых вид нестационарности носит частный характер.

Целью статьи является создание эффективных аналитических методов анализа динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с распределенными параметрами путем перехода от соответствующих дифференциальных уравнений в частных производных к интегральным уравнениям Вольтерры.

Остановимся на одном обобщенном уравнении, которое описывает практически любой линейный измерительный преобразователь с распределенными параметрами [4].

$$B_1(x, t) \cdot \frac{\partial^2 U(x, t)}{\partial t^2} + B_2(x, t) \cdot \frac{\partial U(x, t)}{\partial t} - \sum_{i,j=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left[a_{i,j}(x, t) \cdot \frac{\partial U}{\partial x_j} \right] + \sum_{i=1}^3 b_i(x, t) \cdot \frac{\partial U(x, t)}{\partial x_i} + a(x, t) \cdot U(x, t) = f(x, t), \quad (1)$$

$$U(x, t) \Big|_{x \in S} = 0, \quad (2)$$

$$U(x, 0) = \varphi(x), \quad (3)$$

$$\left. \frac{\partial U(x, t)}{\partial t} \right|_{t=0} = \psi(x) \quad (4)$$

для систем характеризующихся краевыми условиями первого рода. Для систем с краевыми условиями третьего рода изменяется лишь условие (2), а именно, оно заменяется следующим:

$$\left[\sum_{i,j=1}^3 a_{i,j}(x, t) \cdot \frac{\partial U}{\partial x_j} \cdot \cos(v, x_i) + \sigma(x, t) \cdot U \right]_{x \in S} = 0. \quad (5)$$

В соотношения (1) — (5) введены обозначения: S — граница области Ω изменения точки $x(x_1, x_2, x_3)$, v — внешняя нормаль к S .

Возможны три частных случая:

- а) $B_1(x, t) > 0$, $B_2(x, t) \equiv 0$;
- б) $B_1(x, t) \equiv 0$, $B_2(x, t) > 0$, при этом условие (4) отсутствует;
- в) $B_1(x, t) = B_2(x, t) = 0$, при этом отсутствуют оба условия (3), (4).

Квадратичную форму $\sum_{i,j=1}^3 a_{i,j} \cdot \xi_i \cdot \xi_j$, ($\|\xi\| = 1$) считаем ограниченной снизу

положительным числом.

Вообще говоря, можно рассматривать только граничное условие (5), так как из него как частные случаи вытекают граничные условия первого и второго рода. При изложении методов решения задачи (1) — (5) будем считать, что измеряемая характеристика исследуемого процесса содержится в $f(x, t)$.

Для применения модифицированного метода последовательных приближений запишем уравнение (1) в виде

$$L[U(x, t)] = f(x, t), \quad (6)$$

где $L[U(x, t)]$ представляет собой левую часть уравнения (1), а граничное условие (5) представим в виде

$$N[U(x, t)]_{x \in S} = 0, \quad (7)$$

где $N[U(x, t)] = \sum_{i,j=1}^3 a_{i,j}(x, t) \cdot \frac{\partial U}{\partial x_j} \cdot \cos(v, x_i) + \sigma(x, t) \cdot U$.

Решение уравнения (6) с данными краевыми условиями представляется в виде

$$U(x, t) = \sum_{m=0}^{\infty} U_m(x, t), \quad (8)$$

где $U_0(x, t)$ является решением уравнения

$$L_0[U_0(x, t)] = f(x, t) \quad (9)$$

с граничным условием

$$N_0[U_0(x, t)]_{x \in S} = 0 \quad (10)$$

и начальными условиями (3), (4).

При выборе операторов L_0 и N_0 , так же как в случае систем с сосредоточенными параметрами [5], операторы L_0 и N_0 должны быть такими, чтобы член $U_0(x, t)$ мог быть достаточно легко найден; вместе с тем отличие операторов L_0 и N_0 соответственно от L и N должно быть по возможности меньшим. В частности, желательны случаи тождественного совпадения L_0 и L или N_0 и N , если при этом отыскание члена $U_0(x, t)$ не связано со значительными трудностями.

Чаще всего переменные параметры оказываются либо в уравнении (6), либо в граничном условии (7). При этом, естественно, тот из операторов L и N , в который переменный параметр не входит, следует принять соответственно за L_0 и N_0 .

Все последующие члены ряда (8), начиная со второго, являются решениями уравнений

$$L_0[U_{m+1}(x, t)] = (L_0 - L) \cdot [U_m(x, t)], \quad m = 0, 1, \dots \quad (11)$$

с граничным условием

$$N_0[U_{m+1}(x, t)]_{x \in S} = (N_0 - N) \cdot [U_m(x, t)], \quad (12)$$

при нулевых начальных условиях

$$U_{m+1}(x, t) = 0, \quad (13)$$

$$\left. \frac{\partial U_{m+1}(x, t)}{\partial t} \right|_{t=0} = 0. \quad (14)$$

На практике при решении конкретных задач обычно довольствуются установлением того факта, что приближения третьего и более высокого порядка несущественно отличаются от приближения второго порядка, которым и ограничиваются [6].

Для многих задач данный метод во втором приближении дает вполне удовлетворительные результаты с точки зрения оценки степени влияния переменности параметров на качество воспроизведения измерительными преобразователями измеряемой характеристики. При решении сложных задач анализа динамических свойств нестационарных измерительных преобразователей с распределенными параметрами, полученные аналитические выражения могут быть проверены путем численных экспериментов.

В методе сведения к интегральному уравнению, уравнение (1) представляется в виде

$$A[U(x, t)] = L[U(x, t)] - f(x, t), \quad (15)$$

где

$$A[U(x, t)] = \sum_{i,j=1}^3 \frac{\partial}{\partial x_i} \left[a_{i,j}(x, t) \cdot \frac{\partial U(x, t)}{\partial x_j} \right] - \sum_{i=1}^3 b_i(x, t) \cdot \frac{\partial U(x, t)}{\partial x_i} - a(x, t) \cdot U(x, t),$$

$$L[U(x, t)] = B_1(x, t) \cdot \frac{\partial^2 U(x, t)}{\partial t^2} + B_2(x, t) \cdot \frac{\partial U(x, t)}{\partial t}.$$

Уравнение (15) с граничным условием (5) эквивалентно интегральному (интегро-дифференциальному) уравнению Фредгольма второго рода [7]

$$U(x, t) = - \int_{(\Omega)} G(x, s, t) \cdot L[U(s, t)] d_s \Omega + \int_{(\Omega)} G(x, s, t) \cdot f(s, t) d_s \Omega, \quad (16)$$

где индекс s при дифференциале указывает, по какой переменной происходит интегрирование (запись интеграла в такой форме равносильна координатной форме в виде трехкратного

интеграла); $G(x, s, t)$ — ядро интегрального уравнения, являющееся функцией Грина оператора A при граничном условии (5).

Если ядро интегрального уравнения представлено в виде

$$G(x, s, t) = \sum_{i=1}^n \gamma_i(x, t) \cdot \gamma_i(s, t), \quad (17)$$

то подставляя правую часть (17) в (16), получим

$$U(x, t) = -\sum_{i=1}^n \gamma_i(x, t) \cdot \int_{(\Omega)} \gamma_i(s, t) \cdot L[U(s, t)] d_s \Omega + D_0(x, t), \quad (18)$$

где

$$D_0(x, t) = \int_{(\Omega)} G(x, s, t) \cdot f(s, t) d_s \Omega.$$

Обозначая

$$\int_{(\Omega)} \gamma_i(s, t) \cdot L[U(s, t)] d_s \Omega = a_i(t),$$

получим

$$U(x, t) = -\sum_{i=1}^n \gamma_i(x, t) \cdot a_i(t) + D(x, t). \quad (19)$$

Подставив (19) в (18), имеем

$$\begin{aligned} & -\sum_{i=1}^n \gamma_i(x, t) \cdot \alpha_i(t) = -\sum_{i=1}^n \gamma_i(x, t) \cdot \int_{(\Omega)} \gamma_i(x, t) \times \\ & \times \left\{ B_1(s, t) \cdot \left[-\sum_{j=1}^n \gamma_j''(s, t) \cdot \alpha_j(t) - \sum_{j=1}^n \alpha_j''(t) \cdot \gamma_j(s, t) - \right. \right. \\ & - 2 \cdot \sum_{j=1}^n \alpha_j'(t) \cdot \gamma_j'(s, t) \left. \left. + B_2(s, t) \cdot \left[-\sum_{j=1}^n \alpha_j'(t) \cdot \gamma_j(s, t) - \sum_{j=1}^n \alpha_j(t) \cdot \gamma_j'(s, t) - \right. \right. \right. \\ & \left. \left. \left. - \sum_{j=1}^n \alpha_j(t) \cdot \gamma_j'(s, t) \right] \right] \right\} \cdot d_s \Omega + D(x, t). \quad (20) \end{aligned}$$

Умножим все члены (20) на $\gamma_k(x, t)$, $k=1, 2, \dots, n$ и проинтегрируя по переменной $x \in \Omega$ получается система n линейных дифференциальных уравнений второго порядка с переменными коэффициентами:

$$\sum_{i=1}^n [\beta_{ik}(t) \cdot \alpha_i''(t) + \lambda_{ik}(t) \cdot \alpha_i'(t) + \varepsilon_{ik}(t) \cdot \alpha_i(t)] = D_k, \quad (21)$$

где $D_k = \int_{(\Omega)} D(x, t) \cdot \gamma_k(x, t) d_x \Omega$, $\beta_{ik}(t)$, $\lambda_{ik}(t)$, $\varepsilon_{ik}(t)$ — функции только времени, получающиеся в результате группирования членов в уравнении (20) после указанного выше процесса интегрирования.

Представим систему (21) в форме

$$\beta_{ii}(t) \cdot \alpha_i''(t) + \lambda_{ii}(t) \cdot \alpha_i'(t) + \varepsilon_{ii}(t) \cdot \alpha_i(t) = D_i - f_i[t, \alpha_1(t), \alpha_2(t), \dots], \quad i=1, 2, \dots, n. \quad (22)$$

Здесь каждая из функций f_k содержит все искомые $\alpha(t)$, кроме $\alpha_i(t)$.

В таком виде система дифференциальных уравнений (22) может быть сведена к системе интегральных уравнений Вольтерры, что можно проиллюстрировать и на конкретном примере.

Пусть нестационарный измерительный преобразователь описывается уравнением и краевыми условиями

$$a \cdot \frac{\partial^2 U(x, t)}{\partial x^2} = \frac{\partial U(x, t)}{\partial t}, \quad (23)$$

$$\left. \frac{\partial U(x, t)}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad (24)$$

$$\left. \frac{\partial U(x, t)}{\partial x} \right|_{x=R} + h(t) \cdot [U(x, t)|_{x=R} - \theta(t)] = 0, \quad (25)$$

$$U(x, t)|_{t=0} = 0. \quad (26)$$

Эта краевая система описывает поведение измерительного преобразователя температуры, физической моделью которой служит неограниченная пластина [8]. Все обозначения здесь имеют смысл, уже описанный ранее. Граничное условие (25) запишем в виде

$$\left. \frac{\partial U(x, t)}{\partial x} \right|_{x=R} = \hat{O}(t), \quad (27)$$

где

$$\hat{O}(t) = -h(t) \cdot [U(x, t)|_{x=R} - \theta(t)].$$

Граничное условие в форме (27) можно рассматривать как граничное условие второго рода с потоком, изменяющимся произвольно во времени. Решение задачи (23), (24), (26), (27) можно записать в виде

$$U(x, t) = \int_0^t g(x, t-\tau) \cdot \hat{O}(\tau) d\tau, \quad (28)$$

где $g(x, t-\tau)$ — известная функция. Раскрыв смысл функции $\hat{O}(\tau)$, вместо (28) имеем

$$U(x, t) = - \int_0^t g(x, t-\tau) \cdot h(\tau) \cdot U(x, \tau)|_{x=R} d\tau + \int_0^t g(x, t-\tau) \cdot h(\tau) \cdot \theta(\tau) d\tau. \quad (29)$$

Полагая в (29) $x = R$, получим интегральное уравнение Вольтерры для функции $U(R, t)$:

$$U(R, t) = - \int_0^t g(R, t-\tau) \cdot h(\tau) \cdot U(R, \tau) d\tau + \int_0^t g(R, t-\tau) \cdot h(\tau) \cdot \theta(\tau) d\tau. \quad (30)$$

Найдя решение этого уравнения и подставив его в (29), получим решение исходной задачи.

Таким образом, рассмотренные методы преобразования и решения исходных дифференциальных уравнений в частных производных нестационарных измерительных преобразователей, позволяют получать как аналитические, так и численные решения задач анализа. Рассматриваемые алгоритмы дают возможность учесть переменность параметров измерительных преобразователей как во времени.

Литература

- [1] Жученко А.И. Динамика объектов с распределенными параметрами: Учебное пособие / А.И. Жученко, Н.А. Кубрак, И.М. Голинько. – К.: Екмо, 2005. – 121с.
- [2] Подлесный Н.И. Элементы систем автоматического контроля и управления / Н.И. Подлесный, В.Г. Рубанов – М.: Наука, 1991. – 461с.
- [3] Грановский В. А. Динамические измерения: Основы метрологического обеспечения / В. А. Грановский. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1984. – 224 с.
- [4] Бутковский А.Г. Методы управления системами с распределенными параметрами / А.Г. Бутковский. – М.: Наука, 1975. – 568 с.
- [5] Самарский А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. – 2-е изд., испр / А. А. Самарский, А. П. Михайлив. – М.: Физмат лит, 2001. – 320 с.
- [6] Ишмухаметов А.З. Вопросы устойчивости и аппроксимации задач оптимального управления системами с распределенными параметрами. / А.З.Ишмухаметов, В.А. Березнев. – М.: ВЦ РАН, 2001. – 120с.
- [7] Верлань А.Ф. Интегральное уравнение: Методы, алгоритмы, программы / А. Ф. Верлань, В. С. Сизиков. – К.: Наукова думка, 1986. – 542 с.
- [8] Ладиев Р.Я. Математическое описание объектов с распределенными параметрами: Учеб. пособие / Р.Я. Ладиев, Ю.А. Остапенко, А.И. Кубрак, М.З. Кваско. – К.: КПИ, 1973. – 108 с.

FREQUENCY – WIDTH – PULSE CURRENT SENSOR WITH POTENTIAL SEPARATION OF INPUT

Tsytovich L.¹, Brylina O.², Dudkin M.³, Tugaev A.⁴©

^{1,2,3} FSSFEI HPE «South Ural State University» (NRU)

⁴ Chelyabinsk Pipe-Rolling Plant

Russia

Abstract

A new class of voltage (current) sensors with potential separation of input, based on the integer sweep converter is considered. These sensors have the characteristics with high temporal and thermal stability. Block diagram of the voltage (current) sensor and example of the technical implementation of the amplitude modulator with potential separation of input are given. The basic design relations, characteristics and time-diagrams, explaining the principle of operation of the sensors are presented.

Keywords: current sensor, voltage sensor, potential separation device, integer sweep converter.

Nomenclature: amplitude modulator (AM), buffer amplifier (BA), voltage sensor, current sensor, frequency divider (FD), demodulator (DM), integrator (I), logic function block "equivalence" (E), relay element (RE), the adder (Σ), an isolation transformer (Tr.).

Аннотация

В статье рассматривается новый класс датчиков напряжения (тока) с потенциально разделенным входом, выполненных на базе интегрирующего развертывающего преобразователя с противофазно примыкающими циклами. Такие датчики обладают характеристиками с высокой временной и температурной стабильностью. Приведена структурная схема датчика напряжения (тока) и пример технической реализации амплитудного модулятора с потенциально разделенным входом. Также даны основные соотношения, характеристики и временные диаграммы, поясняющие работу схемы.

Ключевые слова: датчик тока, датчик напряжения, устройство потенциального разделения, развертывающий преобразователь с притивофазно примыкающими циклами.

© Tsytovich L., Brylina O., Dudkin M., Tugaev A., 2013

Перечень сокращений: амплитудный модулятор (АМ), буферный усилитель (БУ), датчик напряжения (ДН), датчик тока (ДТ), делитель частоты (ДЧ), демодулятор (ДМ), интегратор (И), блок логической функции «равнозначность» (Р), релейный элемент (РЭ), сумматор (Σ), разделительный трансформатор (Тр.)

Одним из путей значительного повышения временной и температурной стабильности характеристик датчиков напряжения (тока) ДН с потенциально разделенным входом является переход на интегрирующее развертывающее преобразование с противофазно примыкающими циклами [1 - 3]. Данный метод обработки аналоговой информации не требует применения высокоточной элементной базы и иллюстрируется структурной схемой ДН на рис. 1.

ДН (рис. 1 а) содержит буферный усилитель БУ, амплитудный модулятор АМ, сумматор Σ , интегратор И, релейный элемент РЭ, делитель частоты ДЧ, блок логической функции «равнозначность» Р, Демодулятор ДМ и разделительный трансформатор Тр.3. Интегратор выполнен с постоянной времени $T_{и}$ и имеет передаточную функцию вида $W(p) = 1/T_{и}p$. РЭ имеет неинвертирующую петлю гистерезиса и симметричные относительно нулевого уровня пороги переключения $\pm b$. Выходной сигнал РЭ меняется дискретно в пределах $\pm A$. Делитель частоты ДЧ переключается, например, по заднему фронту выходных импульсов РЭ, а его выходной сигнал также изменяется в пределах $\pm A$. БУ имеет линейную характеристику «вход – выход» и осуществляет ограничение амплитуды входного сигнала ДН. АМ преобразует постоянный выходной сигнал БУ в биполярные импульсы со средним нулевым значением и с амплитудой, пропорциональной входному сигналу $X_{вх}$ ДН. Частота импульсов на выходе АМ соответствует частоте выходного сигнала ДЧ. АМ может быть выполнен по схеме на рис. 1 б, содержащей транзисторные ключи VT1, VT2, разделительный трансформатор Тр.1 и управляющий трансформатор Тр.2, первичная обмотка которого подключается к выходу ДЧ (на рис. 1 не показана).

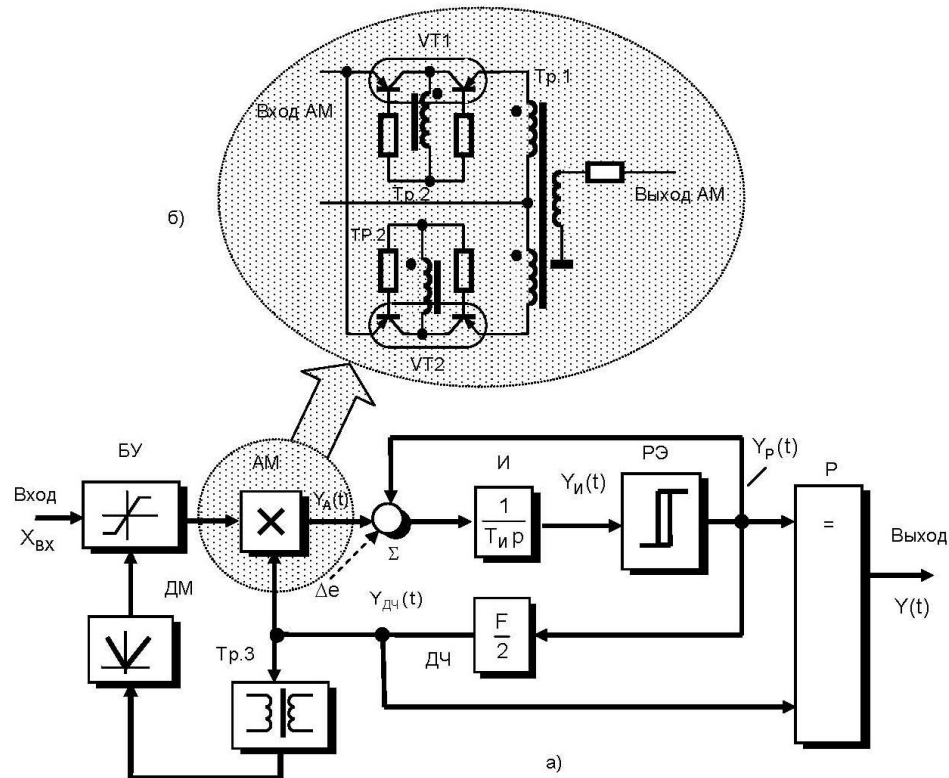


Рис. 1. Структурная схема датчика напряжения (тока) (а) и пример технической реализации амплитудного модулятора с потенциально разделенным входом (б)

Сигнал на выходе блока Р формируется в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Сигнал на выходе РЭ	Сигнал на выходе ДЧ	Выходной сигнал Р
A	A	A
-A	-A	A
A	-A	-A
-A	A	-A

При нулевом уровне входного сигнала $X_{ВХ}$ (рис. 2 а, $t < t_0$) сигнал $Y_A(t)$ на выходе блоков АМ отсутствует (рис. 2 б) и среднее значение импульсов $Y_P(t)$, $Y_{ВЫХ}(t)$ на выходе РЭ и блока Р за интервал дискретизации T_0 равно нулю (рис. 2 в, д).

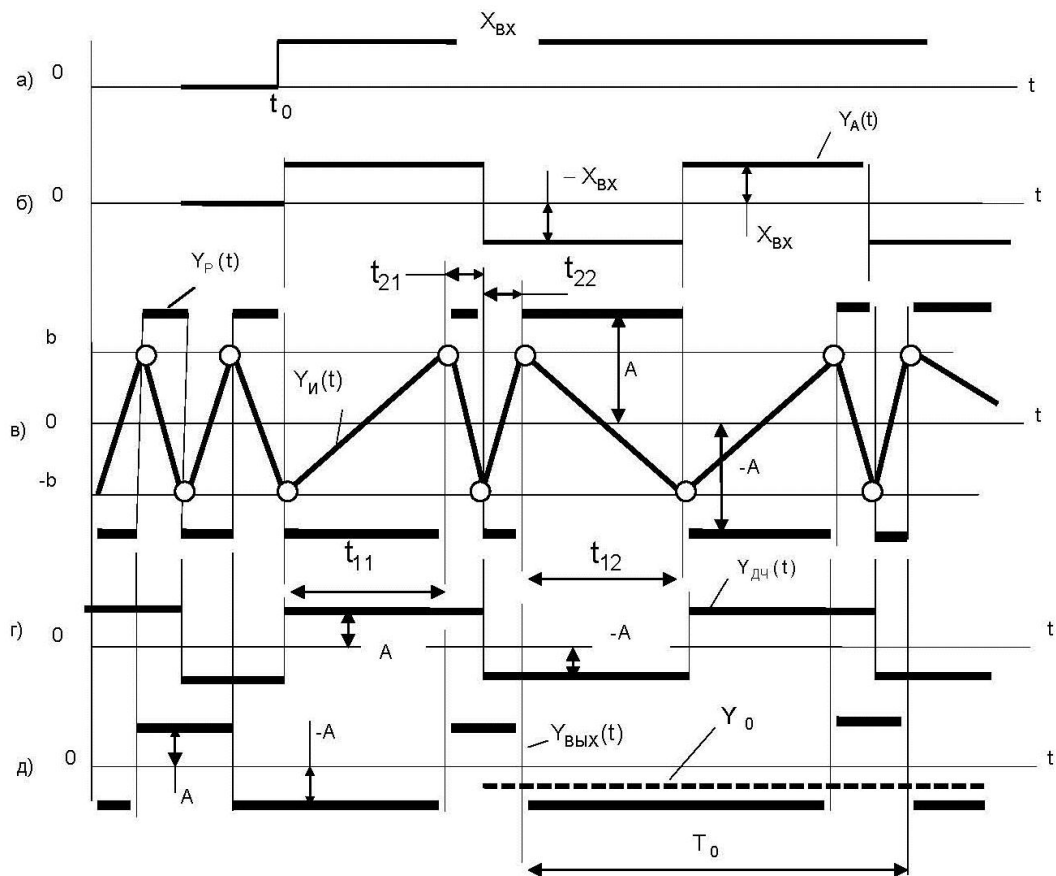


Рис. 2. Временные диаграммы сигналов датчика напряжения с частотно-широтно-импульсной модуляцией

При подаче входного сигнала (рис. 2 а, $t \geq t_0$) на выходе АМ формируются прямоугольные импульсы $Y_A(t)$ с амплитудой, равной $\pm X_{BX}$, и с частотой выходного сигнала $Y_{ДЧ}(t)$ ДЧ ведомого выходным сигналом РЭ (рис. 2 б – г).

В интервале $t_{11} = 2\bar{b}T_{И}/(1 - \bar{X}_{BX})$ (рис. 2 в) темп развертки $Y_{И}(t)$ с выхода интегратора И определяется разностью выходных сигналов АМ и РЭ, и в интервале $t_{21} = 2\bar{b}T_{И}/(1 + \bar{X}_{BX})$ – суммой этих сигналов. Здесь: $\bar{b} = |b/A|$ – нормированное значение порогов переключения РЭ; $\bar{X}_{BX} = |X_{BX}/A|$ – нормированное значение входного сигнала ДН; $\pm A$ – амплитуда выходных импульсов РЭ и Р.

После завершения цикла $t_{11} + t_{21}$ (рис. 2 в) происходит переключение ДЧ (рис. 2 г) и изменение знака сигнала на выходе АМ (рис. 2 г). В результате следующий, примыкающий к $t_{11} + t_{21}$, цикл преобразования $t_{22} + t_{12}$ имеет параметры $t_{12} = t_{11}, t_{21} = t_{22}$ и ориентирован противофазно по знаку импульсов относительно предыдущего цикла $t_{11} + t_{21}$. При демодуляции выходного сигнала РЭ с помощью функции “равнозначность” на выходе ДН формируется частотно-широотно-импульсный сигнал с постоянной составляющей $Y_0 = -A \left[\frac{2(t_{11} + t_{21})}{T_0} - 1 \right]$, пропорциональной входному сигналу X_{BX} (рис. 2 д, е), где $T_0 = 8\bar{b}T_{И}/(1 - \bar{X}_{BX}^2)$ – период выходных импульсов блока Р. Полоса пропускания устройства при $\bar{X}_{BX} \leq 0,6$ соответствует величине $f = 0,05T_0^{-1}|_{\bar{X}_{BX}=0}$.

Рассмотрим влияние сигналов смещения «нуля» Δe АМ и интегратора И, которые оказывают наибольшее воздействие на уровень ошибки среднего значения выходного сигнала ДН. Считаем, что ошибка Δe является обобщенной, учитывает нестабильность характеристик АМ и И, прикладывается к входу сумматора Σ (рис. 1) и по знаку, например, совпадает со знаком входного воздействия X_{BX} (рис. 3 а, б).

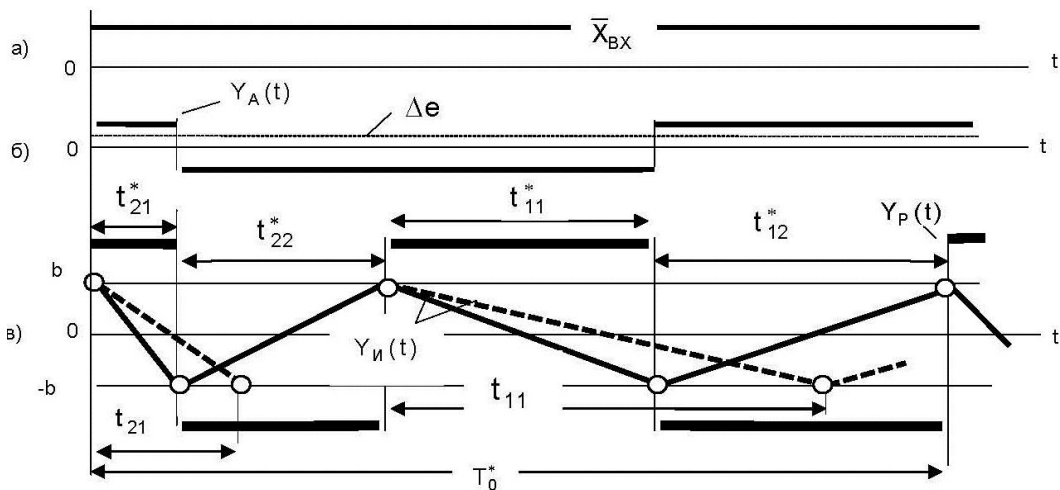


Рис. 3. Временные диаграммы сигналов ДН с учетом сигнала дрейфа нуля амплитудного модулятора и интегратора

В интервалах

$$t_{21}^* = 2\bar{b}T_{И} / [(1 + \bar{X}_{ВХ})(1 + K_2)]$$

$$t_{11}^* = 2\bar{b}T_{И} / [(1 - \bar{X}_{ВХ})(1 + K_1)]$$

(рис. 3 в) сигнал Δe приведет к изменению длительностей «полуциклов» развертывающего преобразования t_{21} и t_{11} . Интервалы t_{22} и t_{12} возрастут до значений

$$t_{22}^* = 2\bar{b}T_{И} / [(1 + \bar{X}_{ВХ})(1 - K_2)]$$

$$t_{12}^* = 2\bar{b}T_{И} / [(1 - \bar{X}_{ВХ})(1 - K_1)],$$

где: $K_1 = \Delta \bar{e} / (1 - \bar{X}_{ВХ}), K_2 = \Delta \bar{e} / (1 + \bar{X}_{ВХ})$ – коэффициенты передачи сигнала Δe под действием входного сигнала на выход блока 9;

$\Delta \bar{e} = |\Delta e / A|$ – нормированное значение сигнала Δe (рис. 4 г).

В итоге, за интервал дискретизации $T_0^* = 8\bar{b}T_{И} [1 - 0,5K_1^2(1 - \bar{X}_{ВХ}) - 0,5K_2^2(1 + \bar{X}_{ВХ})] / [(1 - \bar{X}_{ВХ}^2)(1 - K_1^2)(1 - K_2^2)]$ импульсов $Y_p(t)$ (рис. 3 в) их постоянная составляющая равна $Y_0^* = -A\bar{X}_{ВХ}(1 - \bar{X}_{ВХ}^2 + \Delta \bar{e}^2) / (1 - \bar{X}_{ВХ}^2 - \Delta \bar{e}^2)$, а относительная ошибка преобразования ДН составит

$$\Delta Y_0 = (Y_0 - Y_0^*) / A = -2\bar{X}_{ВХ}\Delta \bar{e}^2 / (1 - \bar{X}_{ВХ}^2 - \Delta \bar{e}^2).$$

Здесь обращает на себя внимание тот факт, что в рассматриваемом ДН влияние сигнала Δe носит мультипликативный (зависимый от уровня $X_{ВХ}$), характер, причем ошибка работы устройства полностью отсутствует при $X_{ВХ} = 0$, а с ростом входного сигнала определяется величиной $\Delta \bar{e}^2$. Учитывая, что $\Delta \bar{e} \ll 1$, дрейф «нуля» выходного сигнала ДН как минимум на порядок ниже, чем в типовых структурах [4, 5].

Недостатком первоначальной структуры ДН [1] является низкая точность работы в области «больших» сигналов. Причина заключается в том, что с ростом входного сигнала в автоколебательном тракте $\Sigma, И, РЭ$ уменьшается частота несущих колебаний. В результате «насыщается» разделительный трансформатор Тр.1 АМ (рис. 1 а, б) и снижается значение его коэффициента передачи, что влечет за собой переход ДН в режим низкочастотных «биений» среднего значения выходных импульсов. Рассмотрим данный режим на основе временных диаграмм сигналов, приведенных на рис. 4 а – г.

Предположим, что критической амплитудой входного сигнала, при которой наступает «насыщение» магнитопровода Тр.1, является величина $X_{кр}$ (рис. 4 а). При выполнении условия $X_{ВХ} \geq X_{кр}$ (рис. 4 а, $t \geq t_0$) частота выходных импульсов РЭ и ДН в целом резко снижается, что соответственно влечет за собой уменьшение частоты выходного сигнала ДЧ до величины T_{01}^{-1} (рис. 4 б, в, область «А»). При этом из-за «насыщения» Тр.1 (рис. 1 б) падает его коэффициент передачи, что влечет за собой снижение уровня сигнала, поступающего на вход Σ (рис. 1 а). Тогда частота несущих колебаний ДН вновь возрастает (рис. 4 б, в, области «В», «С», $T_{02}^{-1} > T_{01}^{-1}$). Повышение частоты несущих автоколебаний выводит Тр.1 из состояния «насыщения», что восстанавливает его коэффициент передачи. Это в свою очередь вновь вызывает снижение частоты автоколебаний ДН (рис. 4 б, в, области «D», «E») и спад коэффициента передачи прямого канала преобразования ДН. В дальнейшем процесс периодически повторяется, носит инфранизкочастотный характер (рис. 4 г), определяемый постоянной времени Тр.1, и приводит к результирующему снижению коэффициента усиления ДН в области «больших» сигналов $X_{ВХ} \geq X_{кр}$ (рис. 4 д).

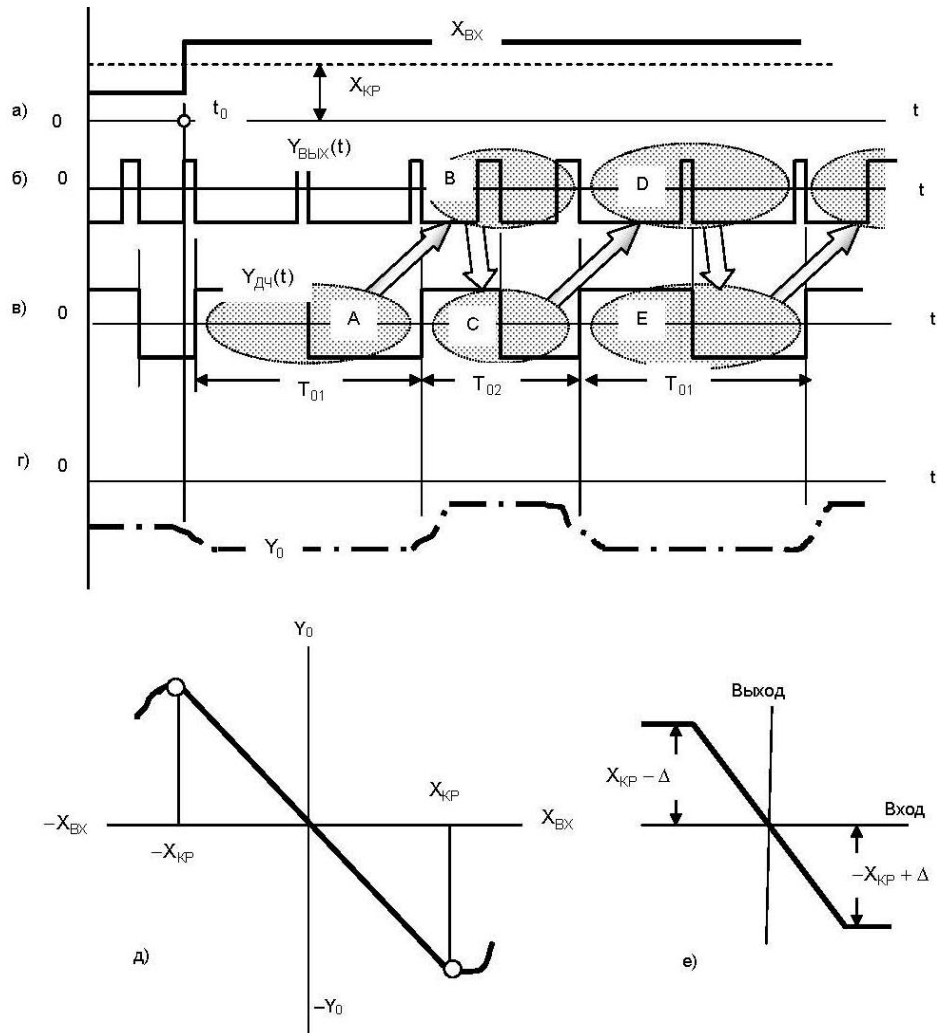


Рис. 4. Временные диаграммы сигналов датчика напряжения с частотно-широотно-импульсной модуляцией для области «больших» сигналов (а – в) и его статические характеристики «вход – выход» без ограничения (д) и с ограничением (е) величины входного сигнала

Для устранения отмеченного недостатка достаточно ограничить величину сигнала на входе АМ на уровне $X_{ВХ} < X_{КР}$ [6], что в ДН реализуется с помощью БУ, имеющего, статическую характеристику, показанную на 4 е, где Δ - бесконечно малая величина. Если $X_{ВХ}$ на входе ДН превышает допустимое значение, то выходной сигнал БУ не выходит за критический уровень $X_{КР}$, исключая тем самым переход ДН в режим низкочастотных биений координаты Y_0 .

Для питания АМ можно использовать как автономный источник напряжения, гальванически разделенный от источника электропитания ДН, так и выходной сигнал ДЧ (рис. 1 а), который через разделительный трансформатор Тр.3 и демодулятор ДМ подается на клеммы питания БУ. Учитывая высокое начальное значение частоты автоколебаний ДН (десятки кГц), массогабаритные параметры разделительных трансформаторов для области $\bar{X}_{ВХ} \leq 0,7$ при частотно-широотно-импульсной модуляции, реализуемой в ДН, увеличиваются незначительно по

сравнению с вариантом широтно-импульсной модуляции [7]. Кроме того, для перевода ДН в режим достаточно произвести синхронизацию РЭ пилообразным сигналом от внешнего генератора [8]. Общим отличительным признаком ДН, выполненных с применением принципа интегрирующего развертывающего преобразования является их высокая помехоустойчивость [9 – 12].

Литература

- [1] А.с. 970418 СССР, G08C9/04. Преобразователь углового перемещения в ШИМ-сигналы / Цытович Л.И., Кожевников В.А. (СССР).- № 3274136/24; Заявлено 10.04.81; опубл. 30.10.82, Бюл. № 40.
- [2] А.с. 1073563 СССР, G01B7/30. G08C9/04/ Преобразователь угла поворота во временной интервал / Цытович Л.И. (СССР).- № 3420071/18-24; Заявлено 09.04.82; опубл. 15.02.84, Бюл. № 8.
- [3] Tsytoich L.I., Maurer V.G., Tsytoich P.L. Pulse-Width-Modulated Integrating Sweep Converter with Amplitude Dynamic Characteristics // Electronics and Radio Engineering, Instruments and Experimental Techniques. Vol. 40, №3, USA, 1997, pp. 374-377
- [4] Волович, Г.И. Схемотехника аналоговых и аналогово-цифровых электронных устройств / Г.И. Волович. – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2005. – 459 с.
- [5] Осипов, О.И. Промышленные помехи и способы их подавления в вентильных электроприводах постоянного тока / О.И. Осипов, Ю.С. Усынин. – М.: Энергия, 1979. – 80 с.
- [6] Invention RU 2469392. G06G7/12, G05F 1/10. Device for potential separation of DC circuits/ Tsytoich L., Brylina O., Dudkin M., Rakhmatulin R. –№2011142320/08(063382); pub. 10.12.2012, Bull. №34. –11p.
- [7] Цытович, Л.И. Развертывающие преобразователи для систем управления вентильными электроприводами и технологической автоматики. Дис ... докт. техн. наук.- Челябинск: ЧГТУ, 1996.- 464 с.
- [8] Invention RU 2320071, H02M1/08. Phase-shifting device / Tsytoich L.I., Dudkin M. – № 2006135589/09; pub. 20.03.08, Bull. № 8. –12 p.
- [9] Дудкин, М.М. Анализ динамических характеристик преобразователей напряжения в частоту импульсов / М.М. Дудкин // Электротехнические системы и комплексы: межвузовский сб. науч. тр. / Под ред. С.И. Лукьянова. – Магнитогорск: МГТУ, 2006. – Вып. 12. – С. 183-192.
- [10] Дудкин, М.М. Энергетические характеристики однофазных обратимых преобразователей напряжения с различными законами модуляции / М.М. Дудкин // Практическая силовая электроника. – 2010. – № 2 (38). – С. 25–32.
- [11] Цытович Л.И. Интегрирующие развертывающие преобразователи с повышенной температурной стабильностью характеристик / Л.И. Цытович, М.М. Дудкин, А.В. Качалов, О.Г. Терещина, Н.А. Логинова. // Приборы и системы. – 2010. – № 10.
- [12] Брылина О.Г., Логинова Н.А. Оптоэлектронные датчики тока (напряжения) с потенциальным разделением канала «вход – выход» // Материалы 62 научной конференции. Секция технических наук. т. 2, Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2010, 50-55.

WAYS OF ENVIRONMENTAL PRESSURE REDUCTION IN TREAD RUBBER PRODUCTION

Turebekova G.¹, Sataeva L.², Dayrabaeva A.³, Sakibaeva S.⁴, Tasanbaeva N.⁵, Saparova A.⁶©

^{1, 2, 3, 4, 5, 6} M. Auezov South Kazakhstan State University

Kazakhstan

Abstract

Main trends in the industry for replacing synthetic fillers with natural minerals are described in this article. The practical use of zeolites in the rubber based on the specifics of the behavior of these minerals due to their crystal structure and composition, namely, the ratio SiO₂ /AlO₂ in the zeolite. These experiments showed that the technology shift, processing and vulcanization of rubber compounds by adding zeolite are virtually identical to the standard mode. The use of natural zeolites in rubber significantly improves the physical and mechanical properties of rubber while improving the ecological safety.

Keywords: fillers, curing, mineral fillers, elastomers, zeolites, the rubber composition.

Chemical and petrochemical industry relates to one of the main polluters of air basin (carbon dioxide, carbon oxide, sulfurous gas, hydrocarbon, combination of nitrogen and industrious dust of different composition and etc.), water and soil (petroleum and petrochemical products, phenol and other poisonous substances). So in 2010-2012 enterprises of chemical and petrochemical industries emitted about 1.6 mln tons of polluting substances equally to about 6% of total emission in the Republic of Kazakhstan. The given emissions caused contamination of soils by metals and other toxic substances above maximum concentration limit in the radius to 5 km around cities, where they are situated. From 2.9 km³ of sewage water, contaminated water accounted for about 80% due to the enterprises of chemical and petrochemical industries. Problems of environment protection connected with chemical and petrochemical, in particular, rubber industry is especially actual in view of increase of share of synthetic products in chemical production, which are not decomposed or decomposed slowly in the environment. Rubber products relate to such synthetic products.

In rubber industry different natural minerals are employed mainly as fillers, rarely as modifiers or components of polyfunctional effect. Positive sides of their employment in rubbers are apparent: natural minerals are ecologically safe, available, cheap and possess certain physico-chemical activity allowing to improve properties of rubber goods and mainly reduce technogenic pressure on geosystem "rubber production - environment". According to the results of conducted research it can be said that zeolite employment in rubbers is more perspective from the above listed natural minerals. It is explained by that zeolite due to its chemical composition and structure possess unique properties: natural zeolites are porous crystals, their aluminosilicate frame is permeated by regular cavities and channels in which sodium cation, potassium, magnesium calcium lithium, barium and other are located, and water molecules as well. Except substitution isomorphism of tetrahedral atoms of the frame exists in the composition of cations. Zeolite practical employment is based on specific peculiarities in behaviour of these minerals, caused by their crystal-chemical structure and composition, exactly, correlation of SiO₂/Al₂O₃ in the composition of zeolite, and also by a kind of mineral – clinoptilolite. Zeolites are unique adsorbents. In order to realize this capacity, it is necessary to liberate the zeolite cavity from water molecules located there under the atmospheric pressure and at room temperature. Dehydration is usually realized by heating to the temperature 350°C. Unlike adsorbents of other types zeolite frame structure predetermines strictly homogenous allocation of pores by sizes, entries to which are controlled by windows of permanent for all pores of round or oval outline. Thus, zeolite effect is accompanied by several kinds of impact mechanism:

- adsorption interaction between zeolite and rubber, depending from zeolite dispersion and allocation equability of it in the final composition;
- chemical interaction on the line of separation of rubber and zeolite by active functional groups, herein elastomer upgrading takes place, that is strength increases, breakup and friction resistance, moreover elastomer upgrading occurs in certain optimum;
- elastomer upgrading in zeolite adding is caused also by high sorption capacity of zeolites, having 50% by volume of pores and channels with developed active specific surface;
- zeolite adding brings about modified supramolecular structures formation, that is supramolecular blocks of different extension, consisting of binded isoprene synthetic rubber - 3 – zeolite molecules between each other;
- forming supramolecular structures have definite order in the system that results in deficiency structure decrease, responsible for vulcanization network breakup in the maintenance process, thereby zeolite adding and structure formation with less deficiency increase long term of items maintenance;
- major effect from the zeolite action is connected with their unique sorption capacity.

In rubber mixture zeolites were added for partial and complete substitution of toxic raw material of white soot and technical carbon.

Formulations of tread and cushion stock with toxic components and formulation with natural minerals are shown in Chart 1.

Preparation technology of natural minerals to mixture consisted of following stages: zeolite grinding, screening and firing. Rubber mixtures were produced in two stages in rubber mixers of central laboratory of the enterprise of the "Interkomshina" JST (former Shymkent tyre plant). Zeolite was added to rubber mixture in the mixing stage. Conducted experiments showed that mixing technology, rubber mixtures processing and vulcanization in natural mineral adding don't practically differ from standard mode, fixed in process regulation. Samples vulcanization was carried out at the temperature 155°C during 15 minutes.

Chart 1

Formulation of tread rubber mixtures with natural minerals

#	Name	Mass part per 100 mass parts of rubber
	isoprene synthetic rubber- 3	50
	diene synthetic rubber	50
	Organic components	30
	Wax	1,0
	PN-6Sh Oil	4,0
	Technical carbon P 245	55,0
	Modified zeolite	3-15

For definition of zeolite effect character, its dosage in rubber mixtures is of considerable importance. In dosage less than 10 mass parts advantageously elastomer chains modification is observed, in this case zeolite will play a role of a modifier. In great dosages polymer heterophase occurs in elastomers, chemically connected with rubber and playing a role of active filler.

In employment of zeolite as filler for tread mixtures it was added to mixtures in amounts of 1-10 mass parts per 100 mass parts of rubber.

For definition of technological properties of rubber mixtures with zeolite and physic-mechanical properties of their vulcanizates number of tests were carried out according to the standard and process regulation on corresponding equipment under the plant conditions.

Experiments results are shown in Chart 2.

It is established that optimum content of modified zeolite composes 10 mass parts per 100 mass parts of rubber. Herein strength properties of tread improves (Chart 2). Tread rubber wearability increases, that, apparently, is caused by direct interaction functional group, located on the surface of zeolite with rubber to structure formation of elastomer matrix.

Chart 2

Physical-mechanical properties of tread rubber

#	Index	Employment	Content of zeolite mass part per 100 mass parts of rubber					
			3,0	4,0	6,0	10,0	13,0	15,0
	Pressure in extension 300%, MPa	8,9	8,9	8,7	8,5	8,4	8,4	8,3
	Nominal strength in stretching, MPa	19,9	19,9	20,8	21,2	22,1	22,0	21,3
	Relative extension in break up, %	650	650	644	645	640	640	650
	Tearing resistance, kN/m	72	72	68	75	81	75	70
	Wearability, kJ/m ³	48	48	45,7	44,5	43,1	46	47
	Hardness according to A Shore, cu (conditional unit)	53	53	53	51	51	50	51

Thus, employment of natural zeolites of Chankanaiski deposit not only improves physic-mechanical properties of tyre rubbers, and considerably decreases ecological pressure on the environment.

OPTICAL HETERODYNING OF ARBITRARILY POLARIZED BEAMS OF LIGHT

Urazgaliev V.T.¹, Trofimov V.A.²©

^{1,2} St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

Russia

Abstract

Interference conditions of randomly completely polarized beams of light allowing carrying out measurement of its vector characteristics by the method of optical heterodyning are considered. It is shown that intensity of the light beam representing superposition of two flat randomly completely polarized light waves, represents the sum of two interferential pictures, each of which displays the result of superposition of the same name components of orthogonal decomposition of electric vector of summable light waves. There is possibility of electronic registration of information in real time.

Keywords: interferential polarimetry, optical heterodyning, beating signal, coherence.

Аннотация

Рассмотрены условия интерференции произвольно полностью поляризованных пучков света позволяющие осуществить измерение их векторных характеристик методом оптического гетеродинамирования. Показано, что интенсивность светового пучка, представляющего суперпозицию двух плоских произвольно полностью поляризованных световых волн, представляет собой сумму двух интерференционных картин, каждая из которых отображает результат суперпозиции одноименных компонент ортогонального разложения электрического вектора суммируемых световых волн. Возможность электронной регистрации информации в реальном масштабе времени.

Ключевые слова: интерференционная поляриметрия, оптическое гетеродинамирование, сигнал биений, когерентность.

ВВЕДЕНИЕ

Фотоэлектрическое преобразование световой волны при измерении параметров поляризации может быть осуществлено либо методом некогерентного (прямого) фотодетектирования, либо методом когерентного фотодетектирования (оптического гетеродинамирования) [1]. Некогерентное детектирование позволяет регистрировать интенсивность световой волны и ее изменения в пределах инерционных свойств фотоприемника. К достоинствам такого метода можно отнести простоту реализации измерительной схемы, отсутствие специальных требований к когерентным свойствам источника излучения. Из недостатков можно отметить отсутствие возможности регистрации фазовой информации в реальном масштабе времени.

В отличие от рассмотренного, метод когерентного детектирования требует при регистрации полезной информации смешения информационного светового пучка с опорным, обеспечивающим существование световых биений. Регистрация световых биений обеспечивает измерение амплитудно-фазовых параметров световой волны в реальном масштабе времени.

Прямое фотодетектирование нашло свое применение в реализации эллипсометрического метода измерения поляризации [2]. Этот метод предполагает представление векторных характеристик световой волны в виде геометрических фигур, определение формы и их пространственного положения позволяет получить при измерении интенсивности информацию, необходимую для определения фазовых соотношений. В отсутствии когерентных источников излучения этот метод представляется единственно возможным.

При реализации метода оптического гетеродинамирования возникает необходимость учета влияния векторных характеристик световых волн на параметры регистрируемых сигналов биений [3]. Физика процессов сопровождающих реализацию метода оптического гетеродинамирования является предметом настоящего исследования.

ОСНОВНЫЕ СООТНОШЕНИЯ

Векторный характер суперпозиции двух световых волн, каждую из которых можно представить совокупностью ортогональных состояний поляризации, определяет результат интерференции этих волн при их когерентном сложении. Часто рассматривается суперпозиция линейно поляризованных световых пучков, позволяющая использовать их описание комплексной скалярной волновой функцией. Такой подход удобно применять при рассмотрении различных эффектов, не связанных с векторной природой электромагнитной волны, проявляющих себя в интерференции.

На практике нередко приходится иметь дело со световыми пучками, имеющими произвольную форму поляризации, так как отражение и пропускание света различного рода оптическими поверхностями в реальном приборе приводит к изменению его поляризационной характеристики в соответствии с законами Френеля [4]. В этом случае установкой линейного поляризатора, перед фотоприемником можно снизить влияние поляризационных эффектов в интерферометре. Однако, такой прием ведет к утрате информации о векторных характеристиках интерферирующих волн, сводя задачу к вышеупомянутому скалярному решению

Результат интерференции произвольно поляризованных световых волн может быть найден в рамках статистической оптики с привлечением тензора когерентности электромагнитного поля второго порядка. Использование такого тензора приводит к единой трактовке эффектов когерентности и поляризации [5].

Комплексные аналитические ассоциированные сигналы $E_x(r, t), E_y(r, t)$, ассоциированные с вещественными компонентами электрического вектора в двух взаимно ортогональных направлениях, перпендикулярных к оси Z, обозначают волну стационарного эргодического ансамбля квазимонохроматических плоских волн со средней частотой ν_0 и эффективной шириной полосы частот $\Delta\nu \ll \nu_0$, распространяющихся в направлении положительной оси Z, причем X, Y, Z образуют правую тройку. В силу поперечности плоской волны ($E_z = 0$) электрический тензор когерентности, отнесенный к осям x, y, z, будет иметь самое большее четыре неисчезающих компоненты.

Интенсивность, возникающую в результате суперпозиции двух (m, n) плоских квазимонохроматических волн с учетом невозможность появления перекрестных или интерференционных членов между ортогональными составляющими, (опыт Френеля-Араго), можно записать.

$$\langle I_j(r, t) \rangle = \langle [E_x^{m*}(r, t) + E_y^{m*}(r, t)][E_x^m(r, t) + E_y^n(r, t)] \rangle. \quad (1)$$

Преобразовав (1), получим

$$\langle I_j(r, t) \rangle = \langle |E_j^m(r, t)|^2 \rangle + \langle |E_j^n(r, t)|^2 \rangle + 2\text{Re} \langle [E_j^{m*}(r, t)E_j^n(r, t)] \rangle, \quad (2)$$

$j = x, y$

Каждое из двух уравнений (2) описывает интерференцию линейно поляризованных квазимонохроматических волн, которые могут быть представлены комплексной стохастической волновой функцией. На основании элементарной теории оптической когерентности второго порядка [6] третье слагаемое в (2) представляет вещественную часть функции взаимной когерентности так, что для рассматриваемого случая справедливо:

$$\langle I_j(r, t) \rangle = \langle |E_j^m(r, t)|^2 + |E_j^n(r, t)|^2 \rangle + 2 \left[\langle |E_j^m(r, t)|^2 \rangle \right]^{1/2} \left[\langle |E_j^n(r, t)|^2 \rangle \right]^{1/2} \text{Re} [\gamma_j(r, t)], \quad (3)$$

где $\gamma(r, t)$ – комплексная степень когерентности (нормированное значение функции взаимной когерентности, абсолютные значения которой в соответствие с неравенством Шварца принадлежат интервалу $0 \div 1$).

Произвольно полностью поляризованная составляющая светового потока может быть представлена в форме вектора Джонса

$$E(r, t) = \begin{bmatrix} E_x(\exp i \cdot \varphi_x) \\ E_y(\exp i \cdot \varphi_y) \end{bmatrix} \cdot \exp i \cdot \omega_0 t \quad (4)$$

Абсолютное значение временного множителя равно единице и потому может быть опущено при вычислении процессов, в которых характер изменения во времени несуществен.

По определению [6]

$$\dot{\chi} = \frac{E_x}{E_y} \exp i(\varphi_x - \varphi_y) \quad (5)$$

где $\dot{\chi}_{1,2}$ – комплексные поляризационные переменные, описывающие поляризацию полностью произвольно поляризованного пучка света.

Уравнение (5) можно рассматривать как доказательство теоремы, из которого следует, что при $\gamma \neq 0$ интенсивность суперпозиции произвольно полностью поляризованных световых пучков представляет собой сумму двух интерферограмм, каждая из которых отображает суперпозицию одноименных компонент ортогонального разложения электрического вектора световой волны.

ПРОЦЕСС ИЗМЕРЕНИЯ

Преобразование пространственного распределения интенсивности в, указанных интерферограммах, во временную зависимость электрических сигналов, методом когерентного детектирования показано на рис. 1. Суперпозиция световых пучков $E^m(\omega_1)$ и $E^n(\omega_2)$ преобразуется призмой Волластона в две пространственно разнесенные интерферограммы, каждая из которых является результатом суперпозиции одноименных компонент ортогонального разложения электрических векторов световых волн $E_x^m + E_x^n$ и $E_y^m + E_y^n$.

Переменные составляющие сигналов биений, регистрируемых фотоприемниками ФП, можно представить следующим образом [7].

$$\begin{aligned} i_x &= gE_x^m E_x^n \exp i \cdot (\omega t - \omega_x^{mn}) \\ i_y &= gE_y^m E_y^n \exp i \cdot (\omega t - \omega_y^{mn}), \end{aligned} \quad (6)$$

где $\omega = \omega_1 - \omega_2$,

g – квантовая эффективность фотоприемника,

$i_x i_y$ – фотототики сигналов биения

Тогда

$$\frac{i_x}{i_y} = \left(\frac{E_x^m}{E_y^m} \cdot \exp i(\varphi_x^m - \varphi_y^m) \right) \left\{ \frac{E_x^n}{E_y^n} \cdot \exp i(\varphi_x^n - \varphi_y^n) \right\} \quad (7)$$

или иначе

$$i_x / i_y = X^m X^n \quad (8)$$

Одно из следствий рассмотренной теоремы может быть сформулировано следующим образом: отношение переменных составляющих фототоков сигналов биений, отображающих результат суперпозиции одноименных компонент ортогонального разложения электрических векторов световых монохроматических волн при известном состоянии поляризации одного из световых пучков позволяет определить поляризацию второго пучка. При этом регистрация информация об амплитудно-фазовых параметрах исследуемой волны происходит в режиме реального времени и отличается наглядностью.

Действительно – если поляризация одного из пучков, например, опорного будет отображать линейно поляризованное излучение с азимутом 45° , то, по определению, поляризация такого пучка будет характеризоваться комплексной поляризационной переменной равной единице. В этом случае (8) отношение переменных составляющих рассматриваемых электронных сигналов биений как это показано на рисунке, будет отображать отношение амплитуд и разность фаз компонент ортогонального разложения электрического вектора исследуемой световой волны. Ортогональное сложение сигналов биений позволяет отобразить на экране монитора фигуру Лиссажу, отображающую эллипс поляризации исследуемого светового пучка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе рассмотрена теория интерференции световых произвольно полностью поляризованных волн. Показано, что интенсивность светового пучка, представляющего

суперпозицию двух плоских произвольно полностью поляризованных световых волн, представляет собой сумму двух интерференционных картин, каждая из которых отображает результат суперпозиции одноименных компонент ортогонального разложения электрических вектора суммируемых световых волн. Относительное распределение интенсивности в этих интерферограммах, содержит информацию об амплитудно-фазовых параметрах рассматриваемых пучков. Наличие информации о состоянии поляризации одного из пучков и выполнения условий существования световых биений представляется возможность определения состояния поляризации второго пучка методом оптического гете

Возможность электронной регистрации информации в реальном масштабе времени совместно с наглядным отображением эллипса поляризации в виде фигур Лиссажу на экране монитора могут представляться привлекательными в различных применениях.

Авторами осознанно опущен анализ возможного влияния на результаты измерений взаимодействия светового потока с оптическими элементами схемы измерений.

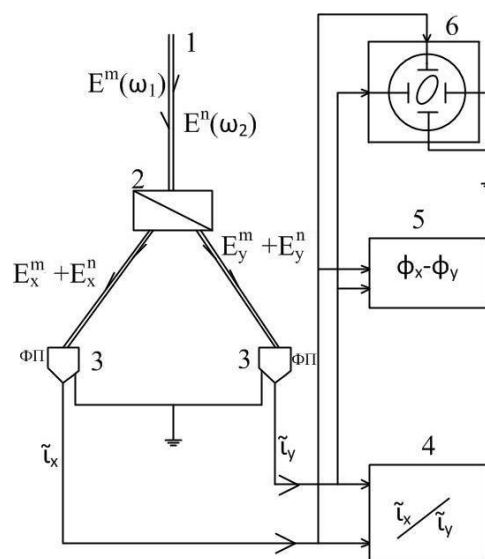


Рис. 1:

1 – суперпозиция световых пучков $E^m(\omega_1)$ и $E^n(\omega_2)$, 2 – призма Волластона,
3 – фотоприемники, 4 - измеритель отношения электронных сигналов, 5 – измеритель разности фаз, 6 – монитор отображающий пространственное сложение электронных сигналов

Литература

- [1] Борн М., Вольф Э. Основы оптики. М.: Наука, 1973. 719 с.
- [2] Дж. Гудмен. Статистическая оптика. Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 528 с.
- [3] Аззам Р., Башара Н., Эллипсометрия и поляризованный свет: Пер. с англ. // Под ред. А.В.Ржанова – М.: Мир, 1981. — 583 с.
- [4] Дмитриев А.Л. Эллипсометр с визуализацией проекционной картины на экране осциллографа. Оптика и спектроскопия т. XXXII вып.1 1972. с.191.
- [5] Балакший В.П., Манцевич С.Н., Седов П.И. Журн. Влияние акустооптической селективности на характеристики оптического гетеродина. Вести. Моск. ун-та. Физ. Астрон. 2006. № 5. С. 21.
- [6] Прокопенко В.Т., Храмцовский И.А., Землянский В.С., Лисицын Ю.В., Секарин К.Г. Журн. Эллипсометрия оптических соединений элементов оптотехники. ИЗВ. ВУЗОВ ПРИБОРОСТРОЕНИЕ 2008 Т 51 № 10.
- [7] Росс М. Журн. Лазерные приемники. М., 1969.

ESTIMATION OF PARAMETRIC RELIABILITY OF ENGINES VEHICLES ON THE DIAGNOSTIC PARAMETERS

Varnakov D.V.©

Ulyanovsk State University

Russia

Abstract

The paper deals with parametric estimation of reliability, the reliability of predicting parametric complex parameter and its influence on the properties of the tow vehicle speed, its dynamic characteristics. The method of assessing the impact of an integrated indicator on the dynamic characteristics of vehicles is presented.

Keywords: parametric reliability, traction and speed properties of the vehicle, vehicle dynamics, an integrated indicator of fuel quality.

In modern vehicles, the engine is the most complex and expensive element, efficiency of which affects the by its dynamic response. The effectiveness of the vehicle is characterized matched traction-speed properties of the design values, which evaluates performance metrics. Each indicator provides a quantitative assessment of certain properties in assigned traffic conditions, and their totality - the technical level of the vehicle. Among the many indicators can highlight the dynamic factor. Dynamic factor characterize the traction-speed characteristics of the motor vehicle transport. The indicators can be determined during testing the vehicle or by simulation of on a computer. The analysis of the efficiency of the engine can be carried out at a test-bench by monitoring key parameters of work.

Of motor parameters are: the engine speed, torque, while fuel consumption dose, time and fuel consumption, torque.

Analyzing the components, it was found that the greatest relationship in which the power and fuel consumption (the coefficient and the coefficient of 0.74263 0.63418 respectively, of a unit describing the strength of the link principal components and baseline). [2]

Found that the accuracy of the evaluation of the effectiveness of the engine is not impaired if the number of estimates from 7 (8) to 2 (3).

Based on this study suggested a complex criterion for the quality of the engine: [2]

$$K_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n m_i K_{pi} \quad (1)$$

m_i - normalized weighting factor i parameter;

K_{pi} - criterion of the quality of the engine i parameter;

n - number of parameters used in the estimation.

Using complex criterion efficiency of the engine is possible to assess the performance of the vehicle. The complex technical systems are characterized by a gradual loss of efficiency. To determine the failure of complex technical system must set allowable limit inefficiencies. Then the state of its output values for this limit can be considered parametric failure.

The values of the conditions under which the technical system goes from a state of operability in inoperable condition is the boundary of the field of operability. These boundaries are determined by the state of the internal parameters, the quality of the technical components of the system elements.

Comparing the current state of the parameter with the field of operability can exercise control over the elements of the technical system in process operation.

Thus, it is possible to carry out quantitative assessments of the internal and external factors on the generic parameter. Further, the stock performance (reliability) refers to the deviation of the

generalized parameter of the nominal values of the boundaries of efficiency, which leads to the (transition The motor inefficient functioning) parametric failure.

Prediction of parametric of engine failures can be done using statistical regularities of reserve for reliability that characterizes the generic parameter changes over time.

Prediction of parametric of failure by the complex parameter can be regarded as stable state of the technical system for limiting modes.

Stable state of the technical system for limiting modes, described by the inequality [1]:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1(\alpha_0, \eta_1, \eta_2) &\leq C_1 \text{ или } \geq C_1 \\ \varphi_2(\alpha_0, \eta_1, \eta_2) &\leq C_2 \text{ или } \geq C_2 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

α_0, η - the internal and external parameters of the engine;

C_1, C_2 - critical (limiting) point on the boundary of stability, corresponding to the transition from stable to unstable parts of the work on each of the parameters under consideration.

Using a functional diagram of a technical system or from the boundary tests revealed the "dangerous" trend of the parameters. By "dangerous" means such areas, which lead to the exit of the engine in the region of unstable operation.

In (2) being calculated deflection with signs corresponding to the "dangerous" areas. The inequalities (2) take the form [1]:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1[\alpha_0, (\eta_1 \pm \Delta\eta_1), (\eta_2 \pm \Delta\eta_2)] &= C_1, \\ \varphi_2[\alpha_0, (\eta_1 \pm \Delta\eta_1), (\eta_2 \pm \Delta\eta_2)] &= C_2. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Solving the system (2), we obtain values $\eta_1 \pm \Delta\eta_1$ and $\eta_2 \pm \Delta\eta_2$, ensuring stable operation of the engine when you change the same treatment in the areas considered inefficient functioning of the appropriate size and $\Delta\eta_1, \Delta\eta_2$ at time t_0 .

For known predictors $a = f(t)$ is possible to determine the values of the internal parameters for a certain point in time to build the same area efficiency for them.

In all cases, setting the normal (nominal) value of the mode parameters ($\Delta\eta=0$), return operation points in the initial position of any $B_{\eta}(\eta_i)$. The minimum distance between the initial values of the operating points and critical values in the direction of the "dangerous" direction and determines reserve parametric engine reliability. If the determination of the direction is difficult, as reserve parametric reliability make the minimum distance between the point of any $B_{\eta}(\eta_i)$ and the boundary of sufficient reliability.

As an complex indicator characterizing the properties of traction-speed can select a dynamic factor. Dynamic factor - a dimensionless quantity that characterizes the potential of the car for overcome road resistance or acceleration. Dynamic factor characterizes the traction and high-speed characteristics of the car.

In general, the equation of motion of the vehicle can be written [3].

$$\frac{M_{\text{д}} u_{\text{мп}} \eta_{\text{мп}} / r_{\text{к0}} - k_w A_{\text{л}} v^2}{m_a g} = \psi + \frac{\delta_{\text{ПМ}}}{g} \cdot \frac{dv}{dt}, \quad (4)$$

$M_{\text{д}}$ – engine torque;

$u_{\text{мп}}$ – transmission ratio;

$\eta_{\text{мп}}$ – the efficiency of the transmission; $r_{\text{к0}}$ – rolling radius of the wheel with the $M_k = 0$ (driven wheel);

k_w – coefficient of air resistance;

$A_{\text{л}}$ – vehicle frontal area;

v – vehicle speed; m_a – mass of the vehicle;

ψ – total road resistance coefficient; $\delta_{\text{ПМ}}$ – coefficient of the reduced mass of the vehicle;

g – acceleration of gravity;

$\frac{dv}{dt}$ – acceleration of the vehicle.

The left-hand side of equation (4) is the dynamic factor car, can be represented by the equation:

$$D = \frac{M_{\text{д}} u_{\text{мп}} \eta_{\text{мп}} / r_{\text{к0}} - k_w A_{\text{л}} v^2}{m_a g}, \quad (5)$$

Graphic representation of the dynamic factor depending on the speed of $D = f(v)$ in all gears transmission is called the dynamic characteristics of the car (Figure 1).

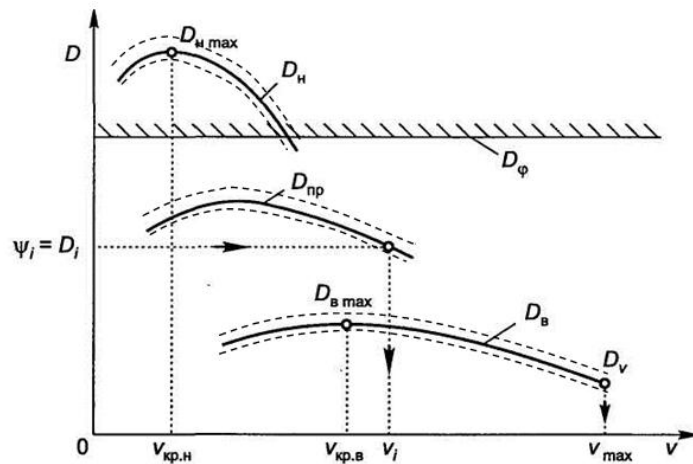


Figure 1 - The vehicle dynamics:
 - the dynamic factor;
 - - - - border dynamic factor

Dynamic factor D depends on the design parameters of the vehicle and its mode of motion.

Using the method of forecasting sufficient reliability for the complex parameter can indirectly evaluate and model the vehicle dynamics. Consequently, the predicted value of the dynamic factor will be within the boundaries of the dynamic factor, and to go beyond them in the event of a parametric failure.

Conclusions:

1. The use of factor analysis allows us to indicators that make the greatest contribution to the variation of a set of attributes (94%), while maintaining sufficient accuracy assessment.
2. Formation of stable operation depends on the technical condition of the engine, which can be represented as a complex parameter.
3. The boundaries of sufficient reliability of the engine will determine the boundaries of the dynamic factor (probability of being in it), and to assess the reliability of the engine parameter can model the state of dynamic factor of the car, as a measure of its efficiency.

References

[1] Alexandrovskay L.N., Afanasiev A.P., Lisov A.A., Modern methods of ensuring reliability of complex technical systems. - Moscow: Logos, 2001. – 208 p.
 [2] Varnakov V.V., Pogodin A.V., Varnakov D.V. Evaluation of the quality of repair of engines for certification of the results of break-in tests. Repair, rehabilitation, modernization, № 8/2005. Moscow, pp. 19...22.
 [3] Tarasik V.P., Brench M.P. "The theory of cars and engines" Minsk.: LLC "New Knowledge", 2004, - 400 p.
 [4] Shishonok N.A., Repkin V.F., Barvinsky L.L. Foundations of reliability and maintenance of electronic equipment. - Moscow: Soviet Radio, 1964. - 551 p.

RESEARCH OF FORMATION OF VACUUM IN GATING SYSTEM

Vasenin V.I.¹, Bogomyagkov A.V.², Sharov K.V.³©

^{1, 2, 3} Perm National Research Polytechnic University

Russia

Abstract

The description of laboratory L-shaped gating system is provided. Results of theoretical and experimental determination of pressure in moving in down gate and liquid collector depending on the sizes of system and quantity of at the same time working feeders are stated. This pressure can be more, and less atmospheric. For the first time formation of vacuum in liquid moving in collector is revealed.

Keywords: gating system, down gate, collector, feeder, resistance coefficient, pressure, vacuum.

Аннотация

Приведено описание лабораторной L-образной литниковой системы. Изложены результаты теоретического и экспериментального определения давлений в движущейся в стояке и коллекторе жидкости в зависимости от размеров элементов системы и количества одновременно работающих питателей. Это давление может быть и больше, и меньше атмосферного. Впервые обнаружено образование вакуума в движущейся в коллекторе жидкости.

Ключевые слова: литниковая система, стояк, коллектор, питатель, коэффициент сопротивления, напор, вакуум.

Впервые о вакууме в литниковых системах написано в статьях [1, 2]. Так, по крайней мере, считал Б.В. Рабинович, много занимавшийся этим вопросом [3, 214]. Под вакуумом понимается получение в жидкости (жидком металле, воде и др.) давления, меньшего атмосферного. Казалось бы, простое явление. Однако до сих пор нет ни расчетных, ни опытных исследований образования вакуума в зависимости от размеров элементов литниковой системы (ЛС) и количества одновременно работающих питателей. В данной статье сделана попытка разобраться в этом процессе теоретически и экспериментально.

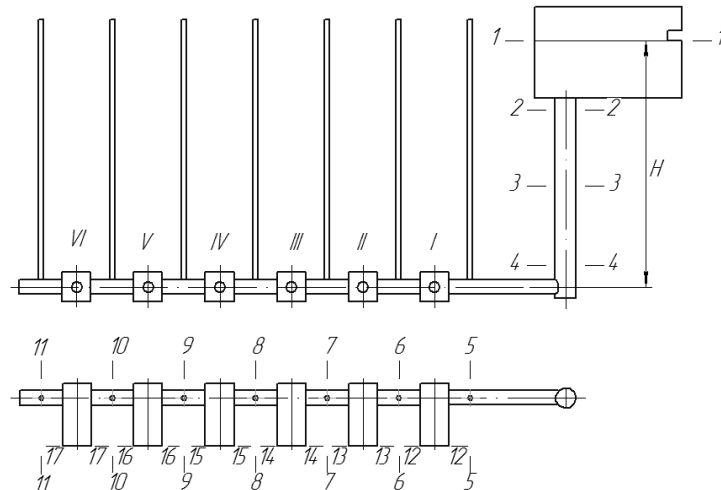


Рис. 1. Литниковая система

Использовалась в исследованиях так называемая *L*-образная ЛС, показанная на рис 1. Система состоит из чаши, стояка, коллектора и 6-ти одинаковых питателей I–VI [4]. Внутренний диаметр чаши равен 272 мм, высота воды в чаше – 103,5 мм. Продольные оси коллектора и питателей находятся в одной горизонтальной плоскости. Уровень жидкости *H* – расстояние по вертикали от сечения 1–1 в чаше до продольных осей коллектора и питателей – поддерживался постоянным путем непрерывного доливания воды в чашу и слива ее излишек через специальную щель в чаше: $H = 0,3630$ м. Жидкость выливается сверху из питателей в форму. В сечениях коллектора 5–5, 6–6, 7–7, 8–8, 9–9, 10–10 и 11–11 установлены для измерения напора пьезометры – стеклянные трубочки длиной 370 мм и внутренним диаметром 4,5 мм. В сечениях стояка 2–2, 3–3 и 4–4 были размещены изогнутые на 90° пьезометры (на рис. 1 не показаны). Время истечения жидкости из каждого питателя составляло 70–200 с – в зависимости от количества одновременно работающих питателей, а вес вылившейся из питателя воды – около 9 кг. Эти временные и весовые ограничения обеспечили отклонение от среднего значения скорости $\pm 0,005$ м/с, не более. Расход жидкости из каждого питателя определялся не менее 6 раз.

Расчет расхода металла в ЛС в зависимости от размеров элементов системы и количества одновременно работающих питателей подробно изложен в статье [5]. Известно, что вакуум образуется в верхнем сечении стояка. Составим уравнение Бернулли (УБ) для сечений 1–1 в чаше и 2–2 в стояке (рис. 2):

$$\frac{p_1}{\gamma} + \alpha \frac{v_1^2}{2g} + H_{1-2} = \frac{p_2}{\gamma} + \alpha \frac{v_2^2}{2g} + h_{1-2(2)}, \quad (1)$$

где p_1 и p_2 – давления в сечениях 1–1 и 2–2, Н/м² (давление p_1 равно атмосферному давлению p_a : $p_1 = p_a$);

α – коэффициент неравномерности распределения скорости по сечению потока (коэффициент Кориолиса); принимаем $\alpha = 1,1$ [6, с. 108];

v_1 и v_2 – скорости металла в сечениях 1–1 и 2–2, м/с (вследствие большой разности площадей чаши S_1 в сечении 1–1 и стояка S_{cm} в сечении 2–2 можно принять $v_1 = 0$); стояк имеет постоянное сечение по высоте, поэтому скорость в нем по высоте одна и та же; обозначим: $v_2 = v_3 = v_4 = v_{cm}$;

g – ускорение свободного падения; $g = 9,81$ м/с²;

H_{1-2} – расстояние по вертикали между сечениями 1–1 и 2–2, м;

γ – удельный вес жидкого металла, Н/м³;

$h_{1-2(2)}$ – потери напора при движении жидкости от сечения 1–1 до сечения 2–2, приведенные к скорости v_2 , м. Эти потери напора

$$h_{1-2(2)} = \left(\zeta_{cm} + \lambda \frac{l_{q-2}}{d_{cm}} \right) \alpha \frac{v_{cm}^2}{2g}, \quad (2)$$

где ζ_{cm} – коэффициент местного сопротивления входа металла из чаши в стояк;

l_{q-2} – длина стояка на участке от дна чаши до сечения 2–2, м;

d_{cm} – гидравлический диаметр стояка, м;

λ – коэффициент потерь на трение.

Выражение в скобках – это коэффициент сопротивления системы от сечения 1–1 до сечения 2–2, приведенный к скорости v_2 :

$$\zeta_{1-2(2)} = \zeta_{cm} + \lambda \frac{l_{q-2}}{d_{cm}}. \quad (3)$$

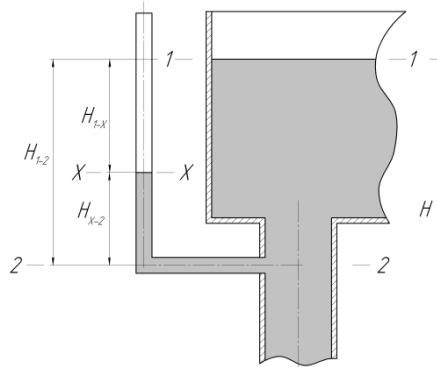


Рис. 2. Измерение в жидкости в стояке давления, большего атмосферного

Теперь выражение (1) можно записать так:

$$\frac{p_2}{\gamma} = \frac{p_a}{\gamma} + H_{1-2} - \alpha \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)}\right). \quad (4)$$

Или

$$p_2 = p_a + \gamma H_{1-2} - \alpha \gamma \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)}\right). \quad (5)$$

Со стороны пьезометра давление в сечении 2–2

$$p_2 = p_a + \gamma H_{X-2}, \quad (6)$$

где H_{X-2} – расстояние по вертикали от уровня жидкости в пьезометре в сечении $X - X$ до сечения 2–2. Левые части выражений (5) и (6) равны. Приравняем их правые части и после преобразований получаем:

$$\gamma H_{X-2} = \gamma H_{1-2} - \alpha \gamma \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)}\right). \quad (7)$$

Давление в сечении 2–2, создаваемое в пьезометре столбом жидкости высотой H_{X-2} с удельным весом γ , равно γH_{X-2} и устанавливается в зависимости от скорости жидкости в стояке – при прочих равных условиях. Запишем соотношение (7) в следующем виде:

$$H_{X-2} = H_{1-2} - \alpha \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)}\right). \quad (8)$$

И величину избыточного (сверх атмосферного) давления γH_{X-2} в сечении 2–2 со стороны пьезометра можно определить, измерив H_{X-2} линейкой и умножив на γ .

Для показанной на рис. 1 ЛС длина стояка $l_{cm} = 0,2675$ м, длина каждого питателя $l_n = 0,0495$ м, расстояние между питателями $l = 0,1190$ м, расстояние от стояка до первого

питателя $l_0 = 0,1220$ м. Диаметры питателя и коллектора: $d_n = 0,00903$ м, $d_k = d_5 = \dots = d_{11} = 0,01603$ м. Диаметры стояка $d_{cm} = 0,00903, 0,01603, 0,02408$ и $0,03008$ м. $H_{1-2} = 0,1340, l_{q-2} = 0,0305$ м. Коэффициент местного сопротивления входа из чаши в стояк в зависимости от радиуса скругления входной кромки определяем по справочнику [7, с. 126]: $\zeta_{cm} = 0,12$. Принимаем, как и в работе [8], что коэффициент потерь на трение $\lambda = 0,03$. Результаты расчетов – в таблице. В системе меняли только стояки, остальные элементы ЛС – одни и те же детали.

d_{cm} , мм	Работающие питатели	$Q \cdot 10^6$, м ³ /с	v_{cm} , м/с	v_5 , м/с	H_2 , м	H_5 , м
9,03	VI	102,64	1,60	0,51	-0,042	0,326
	V, VI	137,19	2,14	0,68	-0,180	0,298
	IV-VI	149,10	2,33	0,74	-0,237	0,286
	III-VI	154,73	2,42	0,77	-0,266	0,280
	II-VI	158,15	2,47	0,78	-0,284	0,276
	I-VI	160,66	2,51	0,80	-0,297	0,273
16,03	VI	121,94	0,60	0,60	0,110	0,309
	V, VI	198,15	0,98	0,98	0,070	0,221
	IV-VI	240,27	1,19	1,19	0,040	0,154
	III-VI	266,27	1,32	1,32	0,019	0,106
	II-VI	284,93	1,41	1,41	0,002	0,069
	I-VI	300,46	1,49	1,49	-0,012	0,036
24,08	VI	125,63	0,28	0,62	0,129	0,328
	V, VI	215,32	0,47	1,07	0,119	0,261
	IV-VI	272,94	0,60	1,35	0,111	0,199
	III-VI	313,02	0,69	1,55	0,103	0,147
	II-VI	344,64	0,76	1,71	0,097	0,101
	I-VI	373,24	0,82	1,85	0,090	0,056
30,08	VI	126,16	0,18	0,63	0,132	0,331
	V, VI	217,99	0,31	1,08	0,128	0,267
	IV-VI	278,44	0,39	1,38	0,124	0,207
	III-VI	321,40	0,45	1,59	0,121	0,155
	II-VI	355,91	0,50	1,76	0,118	0,108
	I-VI	387,69	0,55	1,92	0,115	0,060

При расходе $Q = 0$ уровень жидкости в пьезометре (сечение X – X) находится на уровне сечения 1–1 в литниковой чаше, $H_{X-2} = H_{1-2} = 0,1340$ м, $H_{1-X} = 0$. При увеличении количества работающих питателей $H_{X-2} \rightarrow 0, H_{1-X} \rightarrow H_{1-2}$.

Как видно из таблицы, в ЛС со стояком диаметром 30,08 мм при увеличении числа питателей с 1-го до 6-ти напор в сечении 2–2 уменьшился с 132 мм до 115 мм (на 13 %), для стояка диаметром 24,08 мм – с 129 до 90 мм, на 30 %. А для стояка диаметром 16,03 мм уже при включении 5-ти питателей напор уменьшается на 100 %, до нуля, пьезометр пустой. В случае стояка диаметром 9,03 мм уже при работе одного питателя в пьезометре нет жидкости. Поэтому в сечении 2–2 был поставлен вакуумметр (рис. 3). На этом рисунке показано примерное положение уровня жидкости в вакуумметре при работе 3-х питателей. При работе всех 6-ти питателей уровень жидкости в вакуумметре находится ниже горизонтальной оси коллектора.

Для сечения 2–2 со стороны жидкости в стояке УБ уже записано – это выражение (5). Со стороны вакуумметра (см. рис. 3)

$$p_2 = p_a - \gamma H_{X-2} \quad (9)$$

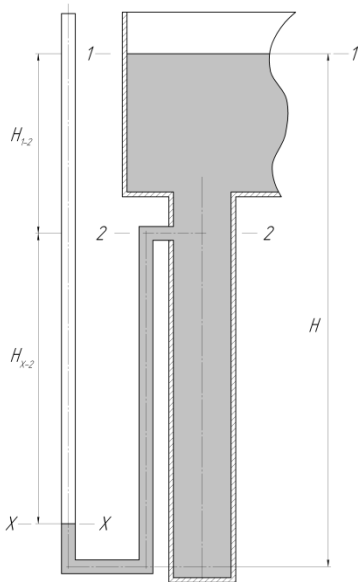


Рис. 3. Измерение в жидкости в стояке давления, меньшего атмосферного

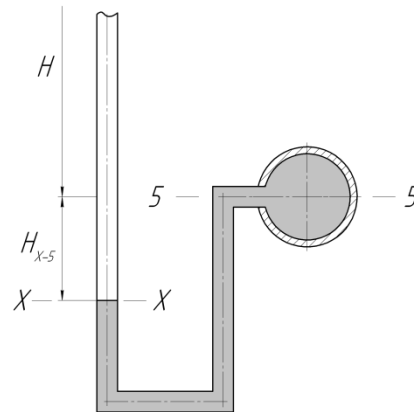


Рис. 4. Измерение в жидкости в коллекторе давления, меньшего атмосферного

То есть до атмосферного давления не хватает давления величиной γH_{X-2} . Левые части выражений (5) и (9) равны. Приравниваем их правые части и после преобразований получаем:

$$\gamma H_{X-2} = \alpha \gamma \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)} \right) - \gamma H_{1-2}. \quad (10)$$

Или

$$H_{X-2} = \alpha \frac{v_2^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-2(2)} \right) - H_{1-2}. \quad (11)$$

По (11) рассчитываем напор H_{X-2} , а экспериментальную его величину измеряем линейкой.

В таблице приведены теоретические данные, экспериментальные величины отличались от опытных не более чем на 5 % и не показаны, чтобы не перегружать таблицу. Для стояка диаметром 16,03 мм напор в 0,002 м измерить линейкой, конечно, невозможно, а остальные напоры определяются легко.

Теперь о напоре в коллекторе в сечении 5–5. Наиболее резкое падения напора в этом сечении происходит в ЛС со стояком диаметром 16,03 мм (см. таблицу) – с 309 до 36 мм, в 8,6 раза. Близко к нулевому напору. Но увеличение числа питателей с 6 до 18 привело к уменьшению расхода жидкости в ЛС и росту напора в сечении 5–5. Казалось бы, вакуум в жидкости в коллекторе при таких небольших напорах и скоростях образоваться не может. Однако при исследовании ЛС с расширяющимся коллектором было обнаружено исчезновение жидкости в коллекторе в сечении 5–5. Система была такая: $d_{cm} = 30,08$ мм, $d_5 = 9,03$ мм, $d_6 = 12,03$ мм,

$d_7 = 16,03$ мм, $d_8 = 20,08$ мм, $d_9 = 24,08$ мм, $d_{10} = 30,08$ мм. Затем в сечении 5–5 был поставлен вакуумметр [9], как показано на рис. 4. Чтобы найти величину вакуума, произведем следующие расчеты. Аналогично предыдущему находим, что для сечений 1–1 и 5–5 давление в сечении 5–5 со стороны жидкости в коллекторе

$$p_5 = p_a + \gamma H - \alpha \gamma \frac{v_5^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-5(5)} \right), \quad (12)$$

где $\zeta_{1-5(5)}$ – коэффициент сопротивления ЛС от сечения 1–1 до сечения 5–5, приведенный к скорости v_5 . Определяется по соотношению

$$\zeta_{1-5(5)} = \left(\zeta_{cm} + \lambda \frac{l_{cm}}{d_{cm}} \right) \left(\frac{S_5}{S_{cm}} \right)^2 + \zeta_{\kappa} + \lambda \frac{l_{cm-5}}{d_{\kappa}}, \quad (13)$$

где l_{cm} – длина (высота) стояка, м; S_5 – площадь коллектора в сечении 5–5, м²;

ζ_{κ} – коэффициент местного сопротивления поворота из стояка в коллектор;

l_{cm-5} – расстояние от стояка до сечения 5–5, м; $l_{cm-5} = 0,0665$ м.

Коэффициент ζ_{κ} равен 11,886, 0,885, 0,396 и 0,321 при использовании стояков диаметрами соответственно 9,03, 16,03, 24,08 и 30,08 мм [10].

Давление в сечении 5–5 со стороны жидкости в пьезометре (см. рис. 4)

$$p_5 = p_a - \gamma H_{X-5}. \quad (14)$$

Из (12) и (14) имеем:

$$H_{X-5} = \alpha \frac{v_5^2}{2g} \left(1 + \zeta_{1-5(5)} \right) - H. \quad (15)$$

В указанной выше ЛС с расширяющимся коллектором был получен вакуум – “отрицательный” напор H_{X-5} – в 24,1 мм по расчету и в 23 мм в опыте. Дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования показали, что в системе с $d_{cm} = 30,08$ мм, $d_5 = 9,03$ мм и $d_6 = d_7 = d_8 = d_9 = d_{10} = 12,03$ мм достигается максимальный вакуум: $H_{X-5} = 53,5$ мм по расчету и 51 мм в опыте.

Таким образом, впервые рассчитано и экспериментально измерено давление в движущейся в стояке и коллекторе жидкости в зависимости от размеров элементов литниковой системы и количества одновременно работающих питателей. Это давление может быть и больше, и меньше атмосферного. Результаты исследований используются при оптимизации размеров элементов литниковой системы, а также в расчетных и лабораторных работах по гидравлике и литейному производству.

Литература

- [1] Берг П.П., Дмитриев Н.В. Заполняемость чугуном литейной формы // Литейное дело. – 1937. – № 3. – С. 14–16.
- [2] Берг П.П. Применение принципа Вентури к литниковой системе // Литейное дело. – 1938. – № 7. – С. 12–14.
- [3] Рабинович Б.В. Введение в литейную гидравлику. – М.: Машиностроение, 1966. – 424 с.
- [4] Патент РФ на полезную модель № 92817 от 08.12.2009 “Стенд для исследования литниковых систем” / В.И. Васенин, К.И. Емельянов, М.Ю. Щелконогов // Изобретения. Полезные модели. – 2010. – № 28. – С. 35.
- [5] Васенин В.И., Богомяков А.В., Шаров К.В. Исследование L-образной литниковой системы [Электронный ресурс] // Master's Journal (Пермь). – 2012. – № 1. – С. 5–22. – URL: <http://vestnik.pstu.ru/mj/about/inf/>
- [6] Чугаев Р.Р. Гидравлика. – М.: изд-во “Бастет”, 2008. – 672 с.
- [7] Идельчик И.Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. – М.: Машиностроение, 1992. – 672 с.
- [8] Токарев Ж.В. К вопросу о гидравлическом сопротивлении отдельных элементов незамкнутых литниковых систем // Улучшение технологии изготовления отливок. – Свердловск: изд-во УПИ, 1966. – С. 32–40.

[9] Патент РФ на полезную модель № 116080 от 18.11.2011 "Стенд для исследования литниковых систем" / В.И. Васенин, Д.В. Васенин, А.В. Богомяков, К.В. Шаров // Изобретения. Полезные модели. – 2012. – № 14. – С. 49.

[10] Исследование местных сопротивлений литниковой системы / В.И. Васенин, Д.В. Васенин, А.В. Богомяков, К.В. Шаров К.В. // Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение. – 2012. – Т. 14. – № 2. – С. 46–53.

EVALUATION AND MANAGEMENT ERGONOMIC MINING MACHINES AND COMPLEXES BASED ON FUZZY-SET APPROACH

Velikanov V.S.®

FGBOU VPO "Magnitogorsk State Technical University"

Russia

Abstract

The paper used fuzzy inference to assess the ergonomic properties of shovels. Practical implementation of algorithms for fuzzy model was implemented using the expansion pack to MatLab: Fuzzy Logic Toolbox.

Keywords: fuzzy set, linguistic variable membership function, ergonomic features, light face, vibration seat driver.

Развитие экономики во многом определяется темпами роста эффективности сырьевых горнодобывающих отраслей промышленности за счет создания и внедрения техники конкурентоспособной на внутреннем и внешнем рынках. Сроки создания и затраты на такую продукцию должны быть минимальными.

Конкурентоспособность промышленной продукции неразрывно связано с ее качеством. Качество любого промышленного изделия характеризуется тремя составляющими: техническими, эстетическими и эргономическими параметрами. Категория «качество продукции», поставила в повестку дня проблему роли и места человеческого фактора в современном менеджменте качества, формулируемую как управление эргономическим уровнем качества (эргономичностью) продукции (УЭКП). Эргономичность – критериальная категория менеджмента качества, одновременно рассматриваемая в концепции УЭКП как объект управления. УЭКП - системно структурированный процесс, базирующийся на совокупности взаимосвязанных научно - теоретических принципов и положений, а также методов их реализации, направленных на достижение в рамках менеджмента качества требуемой эргономичности продукции за счет удобства и безопасности условий, средств и продукта функциональной деятельности, а также создания условий для развития и самореализации субъектов качества [1].

Основные принципы концепции УЭКП:

- формирование понятийного аппарата как методологической основы концепции;
- установление и формулирование эргономических требований с учетом функциональных свойств пользователя как нормативной составляющей его потребностно-мотивационной сферы;
- антропоцентрированное проектирование как метод реализации эргономических требований и прямое управляющее воздействие на уровень эргономических свойств объекта качества;
- эргономическая оценка объекта качества, как определение степени реализации эргономических требований и обратная связь управления его эргономичностью;

- информационно-нормативная поддержка принятия решений об управляющих воздействиях на эргономические свойства объекта качества;
- исследование человеческих ресурсов УЭКП как важнейшего средства достижения требуемой эргономичности объекта качества на стадии производства;
- определение результативности УЭКП с учетом критериев конкурентоспособности и прибыльности как средства повышения заинтересованности производителя в создании высоко эргономичного продукта [1].

Следует отметить то, что категория эргономичность представляет собой многофакторную и многокритериальную систему с качественными и количественными характеристиками, и иерархическим их представлением. В работе для эргономической оценки и управления эргономичностью горных машин, использован математический аппарат теории нечетких множеств и нечеткой логики, позволяющий аналитически работать с трудно формализуемыми качественными параметрами напрямую, не создавая как моделей, так и системы управления им.

Теория нечетких множеств полезна при решении проблем в случае, когда данные представлены в форме лингвистических выражений (словесно) и зависят от субъективных оценок экспертов, согласно теории нечетких множеств, для работы с качественными характеристиками (нечеткими понятиями) вводят так называемую функцию принадлежности. Эта функция нечисловые значения (слова и даже предложения естественного языка) формально переводит в числовые значения. Для работы с нечеткими множествами используются лингвистические переменные, которые задаются на некоторой количественной шкале и принимают значения в виде слов и словосочетаний естественного языка [2].

Формально нечеткое множество A определяется как множество упорядоченных пар или кортежей вида: $\langle x, \mu_A(x) \rangle$, где x является элементом некоторого универсального множества или универсума X , а $\mu_A(x)$ функция принадлежности, которая ставит в соответствие каждому из элементов $x \in X$ некоторое действительное число из интервала $[0, 1]$, т. е. данная функция определяется в форме отображения:

$$\mu_A: X \rightarrow [0,1]$$

При этом значение $\mu_A(x) = 1$ для некоторого $x \in X$ означает, что элемент x определенно принадлежит нечеткому множеству A , а значение $\mu_A(x) = 0$ означает, что элемент x определенно не принадлежит нечеткому множеству A .

Лингвистическая переменная также определяется как кортеж: $\langle \beta, T, X, G, M \rangle$, где: β - наименование или название лингвистической переменной; T - базовое терм-множество лингвистической переменной или множество ее значений (термов), каждое из которых представляет собой наименование отдельной нечеткой переменной; X - область определения (универсум) нечетких переменных, которые входят в определение лингвистической переменной; G - некоторая синтаксическая процедура, которая описывает процесс образования или генерирования из множества T новых, осмысленных в рассматриваемом контексте значений для данной лингвистической переменной; M - семантическая процедура, которая позволяет поставить в соответствие каждому новому значению данной лингвистической переменной, получаемому с помощью процедуры G , некоторое осмысленное содержание посредством формирования соответствующего нечеткого множества.

На основе этих понятий строится процедура нечеткого логического вывода, основными этапами процедуры нечеткого вывода являются: формирование базы правил системы нечеткого вывода; фаззификация входных переменных; агрегирование подусловий в нечетких правилах продукций; активизация или композиция подзаклучений в нечетких правилах продукций; аккумуляирование заключений нечетких правил продукций. В конце алгоритма определяются количественные значения выходных переменных [2].

Для эргономической оценки горной машины, в соответствии с предложенным подходом, разработана нечеткая модель. Предметная область описывается следующими входными параметрами (A_i), и выходными параметрами (B_i) (табл. 1, рис.1) [3,4,5,6].

Таблица 1

Входные и выходные параметры системы

Обозначение	Эргономические показатели	Одиночные эргономические показатели	Универсум (область определения)
Входные параметры			
A ₁	Управляемость	качественные показатели	баллы, 0...5 или (0...100%)
A ₂	Обитаемость	запыленность кабины уровень вибрации уровень шума освещенность забоя	мг/м ³ , 0...1,5 дБ, 0...30 дБА, 0...110 люкс, 10...80
A ₃	Обслуживаемость	качественные показатели	баллы, 0...5 или (0...100%)
A ₄	Осваиваемость	качественные показатели	баллы, 0...5 или (0...100%)
A ₅	Технологичность	качественные показатели	баллы, 0...5 или (0...100%)
Выходные параметры			
B ₁	Эргономичность горной машины (экскаватора)	качественные показатели	баллы, 0...5 или (0...100%)

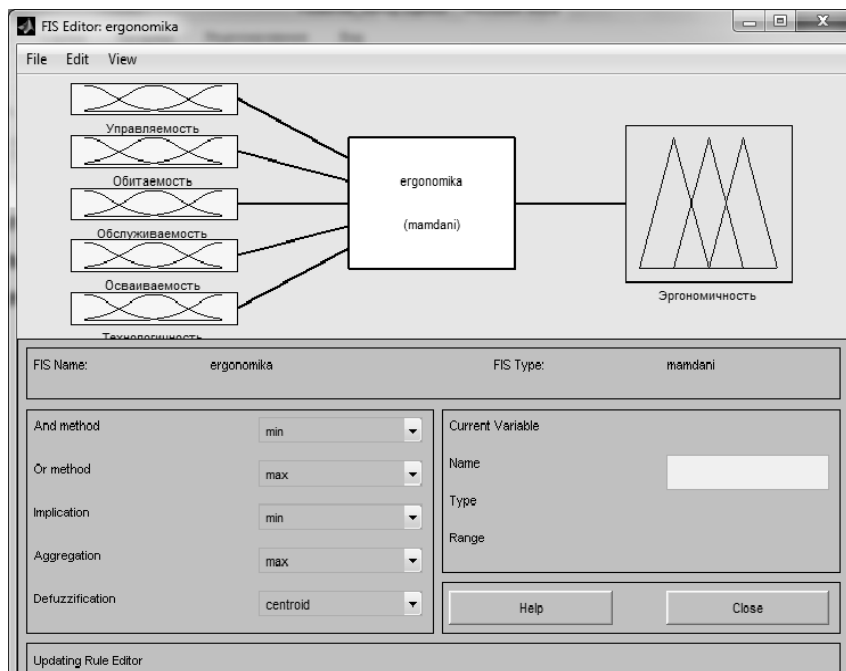


Рис. 1. Вид редактора FIS для эргономической оценки горной машины

В работе реализована система нечеткого логического вывода для оценки эргономического показателя “обитаемость” с использованием среды MATLAB Fuzzy Logic Toolbox (пакет нечеткой логики). В качестве входных лингвистических переменных определены, вибрация кресла машиниста экскаватора и освещенность забоя (рис. 2).

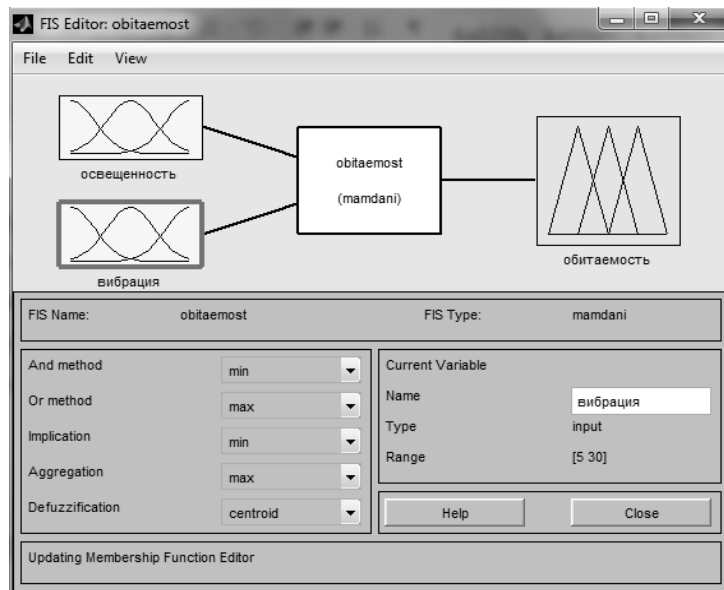


Рис. 2. Графический интерфейс редактора FIS разработанной модели

Задание лингвистических переменных для параметра «вибрация кресла машиниста экскаватора» может быть представлена в виде:

$$\xi_1 - \text{«вибрация»} = \langle \text{малая, средняя, высокая} \rangle, [0 - 30 \text{ дБ}], G, M),$$

где G – процедура образования новых термов с использованием связок «и», «или» модификаторов типа «очень», «не», «более» и других («малая или и вибрация», «малая вибрация»), а M – процедура задания на области определения $X=[0 - 30 \text{ дБ}]$ нечетких переменных; $\alpha_1 = \langle \text{малая} \rangle$, $\alpha_2 = \langle \text{средняя} \rangle$, $\alpha_3 = \langle \text{высокая} \rangle$, а также соответствующих нечетких множеств термов из $G(T)$, в соответствии с порядком трансляции нечетких связок и модификаторов.

Нечеткая переменная $\alpha_1 = \langle \text{малая} \rangle$ формализуется следующим образом:

$$(\text{малая}, \{x | 0 \text{ дБ} < x < 15 \text{ дБ}\}, A_1)$$

где $A_1 = \bigcup_{x \in X} \mu_{A_1}(x) / x$ – соответствующее нечеткой переменной $\alpha_1 = \langle \text{малая} \rangle$ нечеткое множество с функцией принадлежности $\mu_{A_1}(x)$. Нечеткие переменные α_2 , α_3 определяются аналогично.

Вторая входная лингвистическая переменная «освещенность забоя» задается аналогично и имеет вид:

$$\xi_2 - \text{«освещенность»} = \langle \text{недостаточная, умеренная, достаточная} \rangle, [10 - 80 \text{ люкс}],$$

Выходную лингвистическую переменную «обитаемость» задавали в виде:

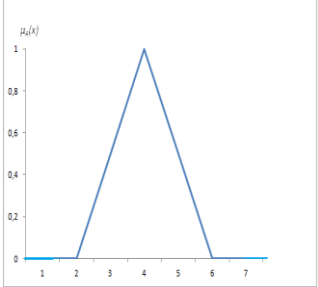
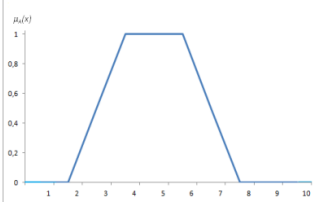
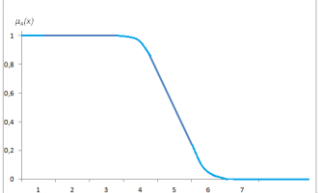
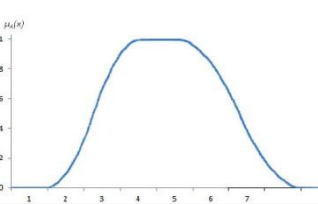
$$\omega - \text{«обитаемость»} = \langle \text{неблагоприятная, удовлетворительная, предпочтительная} \rangle, [0 - 5 \text{ балл}].$$

Определение нечеткого множества не накладывает никаких ограничений на выбор конкретной функции принадлежности для его представления. Функции принадлежности удобно задавать в параметрической форме. В этом случае задача построения функции принадлежности сводится к определению ее параметров. Обычно функции принадлежности имеют 2, 3 или 4 параметра. Конкретный вид функции принадлежности может быть определен на основе знаний и опыта экспертов, анализа литературных источников, результатов математического моделирования и экспериментальных исследований или выбран из стандартного набора

графиков, предлагаемых в специализированных программных продуктах. Наибольшее распространение получили кусочно-линейные (треугольные и трапециевидные), Z-образные и S-образные (кривые и линейные) и «колоколообразные» функции принадлежности (табл.2) [2].

Таблица 2

Типовые функции принадлежности

Наименование функции	Аналитическое выражение	Интерпретация параметров	Графики функций принадлежности
Треугольная	$f_{\Delta}(x; a, b, c) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b}, & b \leq x \leq c \\ 0, & c \leq x \end{cases}$	<p>a, b, c - некоторые числовые параметры, принимающие произвольные действительные значения и упорядоченные отношением $a \leq b \leq c$, a и c - параметры, характеризующие основание треугольника, а b - вершину</p>	 <p>$a=1,5; b=3,5; c=5,5$</p>
Трапециевидная	$f_{\Gamma}(x; a, b, c, d) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b \\ 1, & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c}, & c \leq x \leq d \\ 0, & d \leq x \end{cases}$	<p>a и d - параметры, характеризующие нижнее основание трапеции, а b, c - верхнее основание</p>	 <p>$a=1,5; b=3,5; c=5,5; d=7,5$</p>
Z-образная	$f_{Z_1}(x; a, b) = \begin{cases} 1, & x < a \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos\left(\frac{x-a}{b-a} \pi\right), & a \leq x \leq b \\ 0, & x > b \end{cases}$	<p>a и b - некоторые числовые параметры, принимающие произвольные действительные значения и упорядоченные отношением: $a < b$.</p>	 <p>$a=3; b=6$</p>
П-образная (колоколообразная)	$f_{\Pi}(x; a, b, c) = \frac{1}{1 + \left| \frac{x-c}{a} \right|^{2b}}$	<p>a, b, c - некоторые числовые параметры, принимающие произвольные действительные значения и упорядоченные отношением: $a < b < c$, причем параметр $b > 0$.</p>	 <p>$a=2; b=3; c=6$</p>

Для представления данных нами выбрана треугольная форма функции принадлежности. Существенным преимуществом треугольных функций принадлежности является то, что для их определения требуется наименьший по сравнению с остальными функциями объем информации.

Кроме функций принадлежности нечеткая система требует формулирования и ввода в нее так называемых правил, т.е. суждений типа «если ..., то», называемых еще импликациями. Логические правила сводятся в единую базу, которая представляет собой множество отдельных правил управления, согласованных относительно используемых в них лингвистических переменных, соответствующим показателям и представляется в форме структурированного текста (табл. 3).

Таблица 3

База логических правил управления

№	«вибрация»	«освещенность забоя»	«обитаемость»
R ₁	малая	недостаточная	предпочтительная
R ₂	средняя	недостаточная	удовлетворительная
R ₃	высокая	недостаточная	неблагоприятная
R ₄	малая	умеренная	предпочтительная
R ₅	средняя	умеренная	удовлетворительная
R ₆	высокая	умеренная	неблагоприятная
R ₇	малая	достаточная	предпочтительная
R ₈	средняя	достаточная	удовлетворительная
R ₉	высокая	достаточная	неблагоприятная

Фаззификация входных переменных. На рис. 3-5 представлены графики конкретных функций принадлежности для отдельных лингвистических термов (значений) соответствующих лингвистических переменных ξ_1 -«вибрация» (рис. 3), ξ_2 - «освещенность» (рис. 4) и ω - «обитаемость» (рис. 5). Используя в качестве алгоритма вывода алгоритм Мамдани, рассмотрим вариант, при котором вибрация кресла машиниста экскаватора - 20 дБ и освещенность забоя - 60 люкс.

В этом случае, фаззификация (процедура нахождения значений функции принадлежности термов, на основе обычных исходных данных) для первой входной лингвистической переменной приводит к значению 0,7 для терма «средняя» (рис. 1), а фаззификация второй лингвистической переменной приводит к значению истинности 0,45 для терма «умеренная» и 0,3 для терма «достаточная» (рис. 2).

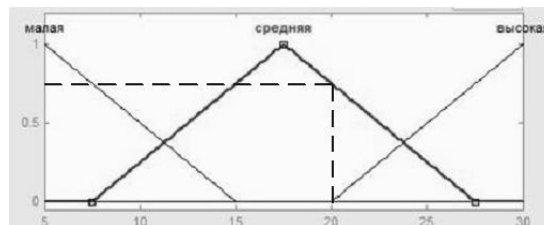


Рис. 3. График функций принадлежности для термов входной лингвистической переменной - «вибрация»

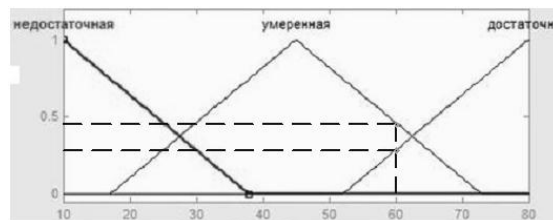


Рис. 4. График функций принадлежности для термов входной лингвистической переменной - «освещенность забоя»

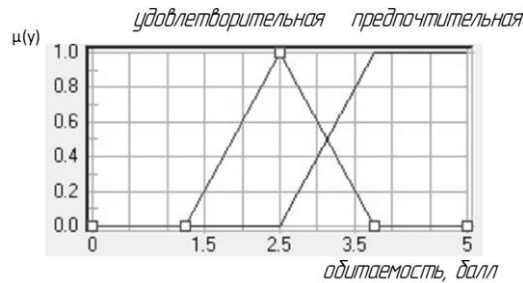


Рис. 5. График функций принадлежности для термов выходной лингвистической переменной – «обитаемость»

Следующий этап нечеткого вывода, агрегирование – процедура определения степени истинности условий, по каждому из правил системы нечеткого вывода. Условия системы правил связаны логическими «И», следовательно, при агрегировании используется операция min-конъюнкция. Агрегирование подусловий правил дает в результате - 0,7 для первой входной лингвистической переменной, а для второй – 0,45.

Далее проводится процедура нахождения степени истинности каждого из подзаключений правил нечеткой продукции – активизация. Поскольку все заключения правил заданы в форме нечетких лингвистических высказываний вида: «ω есть α», где ω – наименование лингвистической переменной, а α – её значение, а весовые коэффициенты правил по умолчанию равны 1.

Следующий этап - аккумулярование, процедура нахождения функции принадлежности для каждой из выходных лингвистических переменных. Аккумулярование заключений нечетких правил продукции с использованием операции max-дизъюнкции для правил (рис. 6).

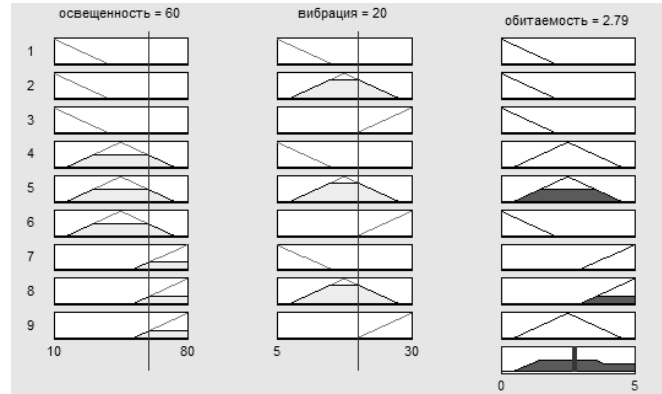


Рис. 6. Вид программы просмотра правил нечеткого вывода, отражающий изменения значений входных переменных

Заключительным этапом является дефаззификация – процедура нахождения обычного (не нечеткого) значения для каждой из выходных лингвистических переменных. Дефаззификация выходной лингвистической переменной «обитаемость» приводит к значению выходной переменной - 2,79 балла.

Одним из главных преимуществ разработанной нечеткой модели является возможность ее использования для анализа факторов влияющих на эргономичность горной машины и возможности перехода от словесной, качественной характеристики параметра к количественным значениям.

Таким образом, использование возможности математического аппарата теории нечетких множеств и нечеткой логики и специализированного программного обеспечения, дает возможность

для комплексного исследования, т. е. одновременного и согласованного изучения совокупности факторов, отражающих тот или иной аспект эргономичности горной машины.

Литература

- [1] Даниляк В.И. К концепции человеческого фактора в управлении качеством продукции: Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством и сертификация». – М.: МАТИ-РГТУ, 2002.
- [2] Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. СПб.: БХВ-Петербург, 2005, 736 с.
- [3] Великанов В.С. Использование нечеткой логики и теории нечетких множеств для управления эргономическими показателями качества карьерных экскаваторов // Горный информационно-аналитический бюллетень. – М.: изд-во «Горная книга», 2010. – № 9. – С. 57-62.
- [4] Великанов В.С., Шабанов А.А. Оценка одиночных и групповых эргономических показателей горно-транспортного оборудования на основе нечетких моделей // Перспективы развития горно-транспортного оборудования: Сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. – М.: изд-во «Горная книга», 2011. – Об №5. – С. 326-332.
- [5] Великанов В.С. Разработка алгоритмов нечеткого моделирования для интеллектуальной поддержки принятия решений по определению уровня эргономичности карьерных экскаваторов // Горная промышленность. – 2011. – № 5. – С. 64-70.
- [6] Великанов В.С., Шабанов А.А. О перспективах исследований в области эргономического обеспечения отечественных карьерных экскаваторов // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып.4. Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. –С. 19-29.

METHODS OF SOFTWARE DEVELOPING OF COMPLEX SDSDC

Verteshev S.M.¹, Konevtsov V.A.², Poletaev I.A.³©

^{1,2,3} Pskov State University

Russia

Abstract

On solving problems to develop CAD of digital automatic control systems based on technique used for the first time in the USSR in 1985.

Keywords: digital automatic control systems, block project language, functional module

Аннотация

Представлен подход к решению задачи разработки системы автоматизированного проектирования цифровых систем автоматического управления, основанный на методике, впервые примененный на практике в СССР в 1985 г.

Ключевые слова: цифровая система автоматического управления, язык блочного проектирования, функциональный модуль.

Программируемая цифровая техника открыла экономичные пути автоматизации технологических процессов, позволила экономически приемлемо выполнять различные требования к системам управления. Облегчился процесс создания «более интеллектуальных» устройств управления технологическими процессами. Появилась возможность эффективной реализации и массового внедрения цифровых систем автоматического управления (САУ).

Появилась возможность принципиально и значительно расширить функциональные возможности новых цифровых программируемых средств автоматизации по сравнению с подобными возможностями непрограммируемых средств автоматизации. Математический аппарат построения цифровых САУ настолько широк, что попытка реализации его методов даже на программируемых цифровых микропроцессорных средствах может стать задачей «объятия необъятного». Потенциальные возможности улучшения функциональных и системных свойств средств автоматизации на базе программируемой цифровой техники выдвинули потребность создания программных средств построения цифровых САУ – средств автоматизированного проектирования цифровых САУ (САПР цифровых САУ). Характерной особенностью разработки САПР цифровых САУ является относительно высокая степень свободы выбора концепции реализации. В зависимости от этого выбора возможна большая скорость внедрения средства, высокая оперативность изменения подходов в построении структуры средства в зависимости от тех или иных требований.

Первыми рациональными решениями задачи «объятия необъятного» были работы фирм IBM и General Electric [1, 2]. Основная цель этих и других подобных работ сводилась к обеспечению высокой производительности труда разработчиков цифровых САУ за счет типизации и свободного программирования традиционных задач контроля и непосредственного цифрового управления. Это достигалось за счет исключения из этапов проектирования цифровых САУ трудоемкого процесса кодирования задач управления на машинном языке и на языках различных уровней. Дальнейшим развитием концепций этих систем являлось создание ряда интерактивных программных средств автоматизации, позволявших строить цифровые САУ в диалоговом режиме с экрана индикации графических и символьных данных (система PMS фирмы Ферранти). Особое внимание уделялось созданию специализированных языковых средств, учитывающих в своей грамматике терминологию теории и практики управления, терминологию специалистов по автоматизации технологических процессов, традиционную форму наглядного (блочного) представления схем систем управления (системы ADC, SIMAT фирмы Сименс). Характерной особенностью таких средств автоматизации являлась возможность наглядного представления и реализации практически неограниченного многообразия топологических структур цифровых САУ в форме блочных схем, традиционно используемых в теории и практике управления техническими системами.

Этот подход к созданию САПР цифровых САУ соответствует методике разработки аппаратных средств сборки систем управления (пневматических, гидравлических, электромеханических...) и схемотехники [3, 4] (МИС, СИС, БИС, СБИС, МПК, микроЭВМ...). Эта методика была впервые применена фирмой Сименс в разработке программного обеспечения для автоматизации технологических процессов. Появление новых технологических процессов и интенсификация производства выдвинули на первый план новые требования к средствам автоматизации по функциональным, системотехническим, эргономическим возможностям, по материалоемкости, быстрдействию и качеству управления, по разовым и эксплуатационным затратам на проектируемую систему управления.

Цифровая программируемая техника и особенно достижения в области производства микропроцессорных программируемых цифровых средств управления позволили экономически приемлемо проектировать в серийном производстве цифровые САУ. Но в области использования цифровой программируемой техники для автоматизации технологических процессов долгое время наблюдались «феодалские отношения» в части стандартизации разработки программных средств. В 1993 году Международная Электротехническая Комиссия выпустила стандарт (МЭК 61131-3:1993, МЭК 61131-3:2003), определяющий различные формы применения микропроцессорных средств для цифрового управления в технических системах, что являлось большим достижением на пути к «единству» в условиях жесткой конкуренции. Характерной особенностью стандарта является наличие в его составе пяти грамматически различных форм описания и проектирования цифровых САУ [1].

При проектировании сложных цифровых САУ [1,2] возникают проблемы стыковки частей цифровой САУ, реализованных на разных языках. Создатели САПР цифровых САУ предлагают разработчикам цифровых САУ пользоваться в их работе полудюжиной языков. Использование одного языка позволило бы исключить источники ошибок при синтезе цифровых САУ различных классов и, следовательно, являлось бы фактором значительного повышения надежности систем управления. Использование многих языков в проектировании снижает производительность труда в области автоматизации технологических процессов. Использование многих языков в проектировании цифровых САУ вынуждает предприятия, таким образом, нести огромные затраты как на автоматизацию технологических процессов, так и на эксплуатацию, включая модернизацию систем.

Конечно, «пятыязычие» весьма удобно для решения «малых» задач автоматизации, если стандартными функциональными модулями в составе МЭК61131-3 приняты лишь счетчики (прямого, обратного, реверсивного счета), устройства распознавания фронта (переднего, заднего) логического сигнала, датчики времени (импульс, задержка включения, задержка выключения) и бистабильные устройства (с приоритетом сброса или установки), используемые в программных средствах проектирования цифровых релейно-контактных схем. А если требуются:

- преобразователи сигналов (масштабирование и фильтрация сигналов, широтно-импульсная модуляция, контроль ситуаций с использованием линейных и нелинейных, однозначных и многозначных зависимостей);

- дискретные устройства (компараторы, сдвигающие регистры, регистры индексации и прочие устройства различной разрядности, «пакетности», «расширяемости», «многочестности»);

- корректирующие цифровые устройства (линейные позиционные и инкрементные разностные уравнения, нелинейные преобразователи сигналов, зависимости управления процессами при нечеткой исходной информации);

- идентификаторы динамики объектов управления, генераторы пробных сигналов (ступенчатая, скоростная, линейная функции, прямоугольный импульс, псевдослучайный дискретный белый шум, псевдослучайная последовательность), аналитические и статистические (метод наименьших квадратов) методы оценки параметров модели объекта, матричные операции;

- устройства настройки и расчета цифровых регуляторов по известной передаточной функции объекта, регуляторы с конечным или минимальным временем установления, регуляторы с минимальной дисперсией, действия над полиномами [1, 2]!?

Подобные модули в составе дискретной, цифровой, аналоговой и микропроцессорной схемотехники существуют [3,4]!

Представленный здесь подход к решению задачи разработки САПР цифровых САУ (комплекса программных средств проектирования систем цифрового управления – комплекса ПСПСЦУ), основан на методике аппаратного проектирования программного обеспечения устройств и систем автоматического управления, впервые примененный на практике в Грозненском НПО ПРОМАВТОМАТИКА в 1985 году для автоматизации биохимического реактора [5-6]. Концепция разработки комплекса ПСПСЦУ определялась в первую очередь ориентацией на пользователя-специалиста по автоматизации технологического процесса, а не пользователя-специалиста по программированию, кодировщику. Специалист по автоматизации должен прилагать минимальные усилия для применения данного средства независимо от методов, способов, технологии изготовления данного средства автоматизации. Единственным и основным требованием к пользователю является требование к его квалификации, т.е. он должен понимать соответствующие математические методы и терминологию своей технической и производственной деятельности.

Язык блочного проектирования схем цифровых САУ комплекса ПСПСЦУ ориентирован на специалистов, которые быстрее относятся к категории конструкторов, владеющих методами управления в технических системах, а не классических программистов, владеющих методами кодирования на языках программирования различного уровня.

Уже задолго [5] до выхода в свет стандарта МЭК 61131-3 была решена задача создания САПР цифровых САУ с единственным языком блочного проектирования схем цифровых систем автоматического управления технологическими процессами, которая (САПР цифровых САУ) позволяла:

- разрабатывать любые цифровые САУ, не привлекая дополнительные языковые средства типа IL, ST, FBD, LD, SFC, CFC, FCL и т. д. с различающимися грамматиками;

- значительно повысить производительность труда разработчиков цифровой САУ и ее эксплуатационного персонала по сравнению с производительностью труда при использовании для этих же целей языков подобных языкам МЭК;

- существенно снизить затраты на поддержание собственного жизненного цикла САПР;

- расширить круг пользователей, способных ставить, решать и сдавать «под ключ» свои задачи в АСУ ТП (проектировщики, монтажники, наладчики, технологи, математики) без применения труда квалифицированных программистов.

Анализ мирового опыта стандартизации и разработки [1-2] САПР цифровых САУ (особенно это касается стандарта МЭК 61131-3 и разработок программных средств SIMATIC S7 фирмы Сименс ФРГ [7, 8]) говорит о следующем.

Наличие множества методов описания (языковых средств) задач контроля и управления, в соответствии с МЭК61131-3:2003 еще не говорит о достоинствах программного средства автоматизации. Просто более эффективных средств автоматизации пока на рынке нет. Любую задачу

управления можно было бы реализовать одним-единственным средством – полноценным Ассемблером или, в крайнем случае, средствами языка, подобного Си, со встроенным Ассемблером, однако это приведет к значительным затратам времени на проектирование, отладку, внедрение и эксплуатацию цифровых САУ, что в настоящее время и наблюдается в мировом опыте.

Комплексом ПСПСЦУ предоставлено в распоряжение разработчика цифровой САУ программное средство реализации с помощью программируемой цифровой микропроцессорной техники не только отдельных задач, но и целого множества математических методов различных разделов теории автоматического управления. Такая возможность обеспечена одним единственным языком, а не пятью и более языками с различными грамматиками, компиляторами, редакторами, библиотеками и т.д. На основе предложенного подхода достигнута возможность значительного повышения производительности труда в области автоматизации технологических процессов за счет возможности его разделения и проектирования цифровых САУ с использованием высокопроизводительной САПР, построенной на применении одного языка и одной грамматики, одного транслятора и редактора, одной библиотеки функциональных модулей и т.д., на основе блочного проектирования практически всех задач управления техническими системами. Этот эффект значительного повышения производительности уже достигался на базе менее производительных программируемых микропроцессорных средств автоматизации тридцатилетней давности [5, 6] и иллюстрирован теоретически [1, 2].

Литература

- [1] Коневцов В.А. САПР цифровых САУ. Концепция: Монография. Псков, Издательство ППИ, 2011. – 256 с.
- [2] Коневцов В.А. САПР цифровых САУ. Концепция: монография. – Изд-е второе, дополн. и испр. – Псков: Издательство ПсковГУ, 2012. – 307 с.
- [3] Применение интегральных схем: Практическое руководство в 2-х кн. Кн. 1. / Под ред. А. Уильямса. – М.: Мир, 1987. – 432 с.
- [4] Применение интегральных схем: Практическое руководство в 2-х кн. Кн. 2. / Под ред. А. Уильямса. – М.: Мир, 1987. – 413 с.
- [5] Коневцов В.А., Казаченко А.П., Бабаянц А.В. МикроДАТ. Программные средства цифрового управления.- М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, Каталог Государственной симстемы приборов СССР, 1985, том 4, вып. 5,6, с. 1-70.
- [6] Коневцов В.А., Казаченко А.П., Литвинова Л.М., А.Б. Бунин Модифицированные средства цифрового управления.- М.: Информприбор, Каталог Государственной симстемы приборов СССР, 1987, том 4, вып. 10, 11, 12, с. 1-112.
- [7] Berger H. Automatisieren mit STEP 7 in KOP und FUP. Verlag: Publicis Publishing, Erlangen, 2012, Auflage, 6. s. 476.
- [8] Berger H. Automatisieren mit STEP 7 in AWL und SCL. Verlag: Publicis Publishing, Erlangen, 2011, 7. Auflage, s. 578.

THE DEVELOPMENT OF VOICE ACTIVITY DETECTION ALGORITHM BASED ON USE OF SPECIAL PILOT SIGNAL

Volchenkov V.A.¹, Vityazev V.V.²©

^{1,2} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

Problems of accuracy increase in voice activity detection (VAD) are considered. General information about time responses of pauses in speech and performance comparison of standard VAD methods is given. A new method of voice activity detection is offered.

Keywords: voice activity detection, VAD, detection of pauses, speech pauses.

Аннотация

Рассмотрены вопросы увеличения точности детектирования активности речи. Приведена общая информация о временных характеристиках пауз в речи и сравнение производительности стандартизированных методов детектирования активности речи. Представлен новый способ обнаружения пауз в речи.

Ключевые слова: voice activity detection, VAD, обнаружение пауз, речевые паузы.

Введение

В процессе диалога речевая активность абонента обычно составляет около 40 % времени от длительности обмена. Таким образом, за счет формирования и передачи речевых пакетов (РП), соответствующих только активному состоянию абонента, можно снизить речевую нагрузку, вводимую в сеть, примерно в два раза. Для эффективного решения этой задачи, прежде всего, требуется разделение речевых сигналов на периоды активной речи и паузы. Устройства, реализующие процедуру обнаружения пауз в речи, называются детекторами активности речи (VAD).

Временные характеристики пауз в речи

Под паузами обычно понимают длительности выбросов, которые лежат ниже определенного фиксированного уровня анализа, превышающего на некоторое значение уровень помех N_n [1]. Уровень анализа, как правило, соответствует квазиминимальному уровню, вероятность превышения которого обычно равна 0,98. Тогда вероятность появления паузы для i -го порога

$$W_i(\tau) = \begin{cases} 0 & \text{при } N_i > N_{ан} \text{ и любом } t_n \text{ или} \\ & \text{при } N_i < N_{ан} \text{ и } t_n \leq T_{рс}; \\ 1 & \text{при } N_i < N_{ан} \text{ и } t_n > T_{рс}, \end{cases} \quad (1)$$

где N_i – текущий уровень исследуемого сигнала;
 $N_{ан}$ – уровень анализа, при котором определяются начало и конец паузы;
 $T_{рс}$ – разрешающая способность анализатора;
 t_n – возможные значения длительности пауз.

Длительность пауз колеблется в широких пределах и может достигать до 3 с и более, имеет случайный характер. Но все же вероятность появления пауз длительностью свыше 2 с мала. Как правило, паузы разделяют на короткие (примерно до 40 мс) между элементами речи (например, на смычных звуках) и более длинные, обусловленные ритмической структурой речи и ее смысловым содержанием [2]. До сих пор в системах сжатия речевой информации и системах связи практический интерес представляло статистическое распределение вторых.

Однако, если проанализировать общую статистику для пауз, то наибольшей плотностью вероятности распределения пауз по длительности оказывается в интервале 5...50 мс и вне этого интервала быстро убывает (рис. 1) [1].

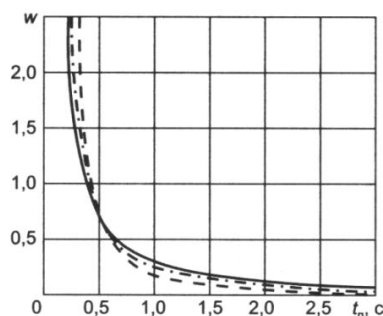


Рис. 1. Плотности вероятности распределения длительностей пауз во времени

Очевидно, интерес только к длинным паузам был вызван подходом к реализации устройств, их обнаруживающих. Реализация существующих алгоритмов обнаружения пауз базируется на предположении, что речь является нестационарным сигналом, форма ее спектра

обычно изменяется через короткие отрезки времени — 20-30 мс. Также считают, что фоновый шум обычно стационарен на более длинном отрезке времени, немного изменяясь со временем, а уровень речевого сигнала обычно выше уровня фонового шума [3]. Речь обычно делят на отрезки длительностью 16-32 мс, и анализируют уровень энергии сигнала на каждом интервале, а также количество переходов сигнала через ноль. В том случае, когда временной интервал определяется обнаружителем как пауза, перед окончательным принятием решения, что сигнал отсутствует, системе необходимо последовательно продетектировать ещё несколько фреймов (в системе GSM 5–6). Таким образом, существующие на сегодняшний день способы определения активности речи позволяют выявить паузы, длительность которых значительно превышает 40 мс.

Стандартизированные методы детектирования активности речи

Чтобы использовать преимущества сжатия речевых пауз, было предложено множество алгоритмов VAD, некоторые из них были отобраны организациями по стандартизации, включая: Международный консультационный комитет по телефонии и телеграфии (International Telecommunication Union - Telecommunication sector – ITU-T), Европейский институт по стандартизации в области телекоммуникаций (European Telecommunications Standards Institute – ETSI), Ассоциация телекоммуникационной промышленности США (Telecommunications Industry Association – TIA) и Альянс отраслей электронной промышленности (Electronics Industries Alliance – EIA).

Международный комитет ITU-T выпустил кодеры G.729 Annex B (G.729B) [4] и G.723.1 Annex A (G.723.1A) [5] в качестве расширения для 8 кбит/с G.729 [6] и 5.3/6.3 кбит/с G.723.1 [7] кодеров речи для возможности выполнения прерывистой передачи (Discontinuous transmission – DTX). Европейский институт стандартизации ETSI рекомендовал GSM-FR, -HR и -EFR методы детектирования активности речи для европейских систем цифровой сотовой связи [8-10]. Затем ETSI представил еще два детектора активности речи: адаптивный многоскоростной VAD вариант 1 (кодер AMR1) и вариант 2 (кодер AMR2) [11], с тем, чтобы использовать их в сетях третьего поколения мобильной связи UMTS. Североамериканские организации по стандартизации TIA и EIA представили два алгоритма VAD: один для кодера IS-96 [12], а другой для кодеров IS-127 [13] и IS-733 [14] (алгоритмы VAD для IS-127 и IS-733 имеют одинаковую структуру). В таблице 1 представлены стандартизированные алгоритмы VAD, классифицированные по принципу того, что они анализируют [15]. Главным образом – это энергии поддиапазонов и спектральная форма сигнала. Например, алгоритмы VAD, предложенные TIA и EIA, используют предварительное разбиение сигнала на небольшое количество поддиапазонов, в то время как алгоритм VAD для кодера IS-96 анализирует общую энергию сигнала. С другой стороны, алгоритм VAD кодеров IS-127 и IS-733 также раскладывают сигнал, но только на два поддиапазона. Традиционно методы VAD Европейского института стандартизации ETSI были основаны на более точном анализе – анализе спектральной формы входного сигнала. Причиной этого является то, что энергия ошибки кодирования с предсказанием увеличивается, когда спектральные формы фона и входного сигнала не совпадают (например, в случае активной речи). Тем не менее, в последнем стандарте AMR приняты два вида алгоритмов VAD, каждый из которых основан на анализе спектральной энергии поддиапазонов, а не на более точном анализе формы спектра. Стандартизированные методы VAD в кодерах G.729B и G.723.1A ведут обнаружение с помощью четырех различных способов, включая как анализ спектральной формы, так и анализ энергии поддиапазонов.

Таблица 1

Классификация стандартизированных методов VAD в зависимости от способа анализа сигнала (в скобках указано количество спектральных поддиапазонов)

Способ анализа	VAD
Анализ спектральной формы	GSM-FR, GSM-HR, GSM-EFR
Анализ энергии поддиапазонов	IS-96 (1), IS-127 (2), IS-733 (2), AMR1 (9), AMR2 (16)
Другое	G.729B, G.723.1A

Сравнение производительности алгоритмов VAD, используемых в различных стандартах

В [15] была проведена сравнительная оценка пяти стандартизированных алгоритмов VAD на предмет количества ошибок обнаружения для интервалов активной речи и паузы. Тестовым сигналом была речь длительностью 96 секунд, преобразованная с помощью модифицированной системы промежуточного отклика, а затем смешанная с транспортным шумом с ОСШ: 5, 10, 15, 20 и 25 дБ. Интервалы активной речи и паузы были отмечены вручную. Пропорции между неактивными и активными участками речи были 0,43 и 0,57, соответственно. Решение алгоритмом VAD для кодеков G.729B и AMR2 принимается каждые 10 мс, для кодеков GSM-EFR, AMR1 и IS-127 – каждые 20 мс. При незначительной модификации исходного кода AMR2, результаты можно получать каждые 10 мс, т.к. в своей основе AMR2 принимает решения каждые 10 мс и затем возвращает решение по интервалу длительностью 20 мс, анализируя логическую комбинацию решений по двум интервалам длительностью 10 мс. Что касается многоскоростного кодера IS-127, две верхних скорости (1 и 1/2) применяются для кодирования активной речи, а нижняя скорость (1/8) используется для кодирования «неречи».

Производительность работы алгоритмов в среде транспортного шума показана на рисунках 2 и 3 [15]. Осциллограммы тестового сигнала и результатов работы детекторов для ОСШ 15 дБ представлены на рис. 4 [15].

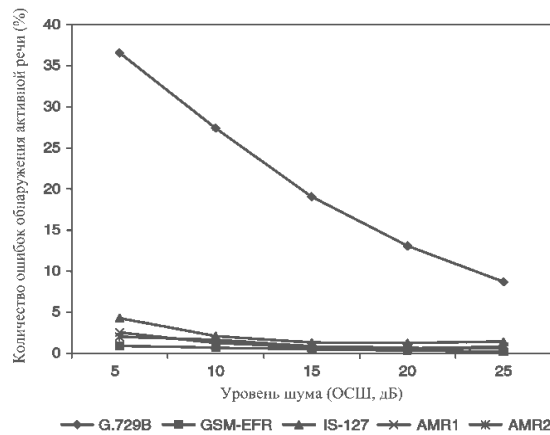


Рис. 2. Количество ошибок обнаружения активной речи по отношению к уровню транспортного шума

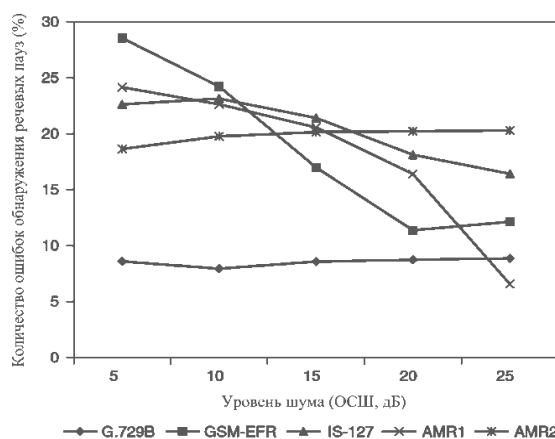


Рис. 3. Количество ошибок обнаружения речевых пауз по отношению к уровню транспортного шума

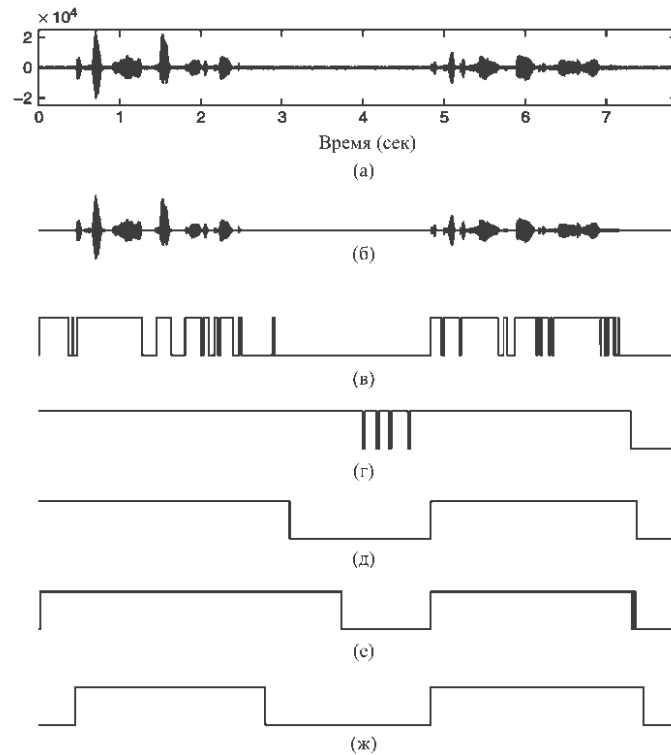


Рис. 4. Сравнение результатов работы алгоритмов VAD для речевого сигнала с транспортным шумом (ОСШ 15 дБ): а) входной зашумленный речевой сигнал; б) чистая речь; в) G.729B; г) IS-127; д) GSM-EFR; е) AMR1; ж) AMR2

Кодер G.729B показывает хороший результат по сравнению с другими методами при обнаружении речевых пауз. Однако он демонстрирует очень высокий уровень ошибок детектирования речи, что может повлечь резкое обрезание сигнала речи. Кодер IS-127 показывает относительно высокое количество ошибок при детектировании активной речи в сравнении с алгоритмами VAD, предложенными ETSI. Методы VAD Европейского института стандартизации ETSI, т.е. алгоритмы VAD кодеков GSM-EFR, AMR1 и AMR2, показывают довольно схожие результаты в обнаружении интервалов активной речи, в то время как результаты детектирования интервалов пауз сильно разнятся. Кодер GSM-EFR демонстрирует наилучшие результаты для сравнительно высокого уровня ОСШ (больше 15 дБ). Тем не менее, количество ошибок обнаружения интервалов пауз при уменьшении уровня ОСШ существенно растет. Кодер AMR2 показывает относительно последовательные результаты, не смотря на изменение уровня шума, при обнаружении участков пауз для речевого сигнала с транспортным шумом. По производительности AMR1 находится между GSM-EFR и AMR2.

Как видно из приведенных графиков, ни один метод не демонстрирует высокой достоверности и точности обнаружения активной речи и речевых пауз одновременно. Таким образом, встает проблема разделения речевого сигнала на интервалы активной речи и речевых пауз с высокой степенью достоверности и наименьшими потерями.

Новый способ обнаружения пауз в речевых сигналах

В настоящей работе предложен детектор активности речи, обеспечивающий существенное повышение точности правильного разделения речевых сигналов на периоды активной речи и паузы [16,17].

Структурная схема детектора активности речи изображена на рис. 5.

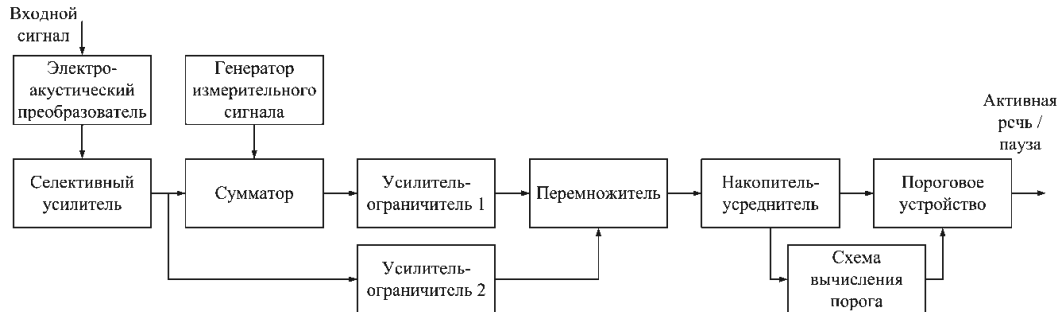


Рис. 5. Структурная схема детектора активности речи

Речевой сигнал с выхода электроакустического преобразователя усиливается селективным усилителем и подается на вход сумматора. На второй вход сумматора подается сигнал с выхода генератора измерительного сигнала. Суммарный сигнал с выхода сумматора поступает на вход усилителя-ограничителя 1, где происходит усиление сигнала, а затем ограничение по амплитуде. Аналогичная операция проводится над сигналом, поступающим с выхода селективного усилителя на вход усилителя-ограничителя 2. Сигнал с выхода усилителя-ограничителя 1 подается на первый вход перемножителя. На второй вход перемножителя подается сигнал с выхода усилителя-ограничителя 2. Сигнал с выхода перемножителя поступает на вход накопителя-усреднителя (интервал накопления 10 мс), где происходит вычисление сигнала, по амплитуде которого принимают решение о наличии периода активного речевого сигнала или паузы в пороговом устройстве. Значение порога вычисляется в схеме вычисления порога путем анализа первых 150 мс от начала анализа, т.к. на этом интервале речь обычно отсутствует.

Для проведения исследования была выбрана тестовая фраза: «Продолжение отладки устройства». На рис. 6 представлена осциллограмма данной фразы с добавлением транспортного шума (ОСШ 15 дБ), чистого речевого сигнала и сигнала с выхода обнаружителя.

Общее время записи речевого сигнала указанной фразы составило 5 с, а суммарное время активных периодов – 2,64 с, что составляет 52,8 % времени выбранного речевого сигнала.

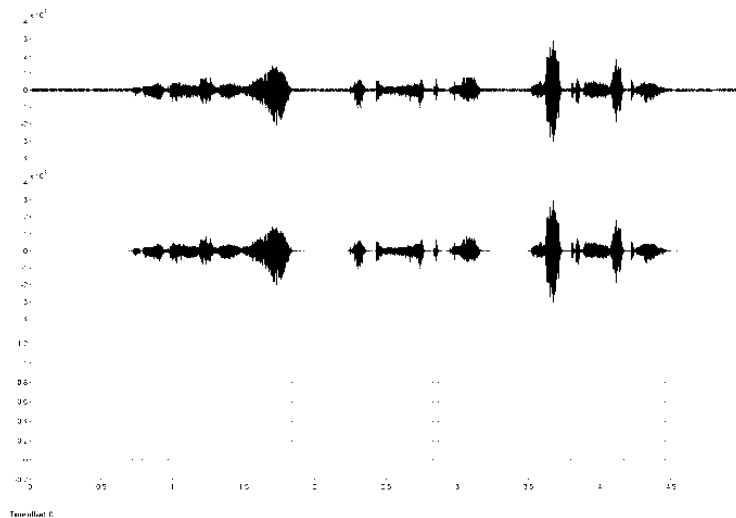


Рис. 6. Осциллограмма тестовой фразы с добавлением транспортного шума (ОСШ 15 дБ), чистого речевого сигнала и сигнала с выхода обнаружителя

Количество ошибок обнаружения активной речи составило 3,56 %, количество ошибок обнаружения речевых пауз – 1,61 %.

Для проверки восприятия речи на слух после обработки была произведена запись речевого сигнала с помощью блока аудиозаписи, управляемого командами с обнаружителя пауз. Интервалы, в которых присутствовала речь, оставались без изменения. В интервалы, в которых находились паузы, записывался нуль. Качество полученного речевого сигнала практически не отличалось от исходного. Слова были хорошо различимы, речь легко воспринималась на слух.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод о том, что разработан новый способ обнаружения пауз в речи, который позволяет существенно повысить точность разделения на активные участки речи и паузы. При этом качество восстанавливаемой речи остается практически на том же уровне.

Предметом последующего исследования является сравнительная оценка количества ошибок и вероятности правильного обнаружения участков активной речи и паузы при различных уровнях ОСШ.

Литература

- [1] Вахитов Ш.Я. Акустика: Учебник для вузов / Ш.Я. Вахитов., Ю.А. Ковалгин, А.А. Фадеев, Ю.П. Щевьев; Под ред. профессора Ю.А. Ковалгина. – М.: Горячая линия–Телеком, 2009. – 660 с.: ил.
- [2] Михайлов В.Г. Измерение параметров речи / В.Г. Михайлов, Л.В. Златоустова; Под ред. М.А. Сапожкова. – М.: Радио и связь, 1987. – 168 с.: ил.
- [3] Шелухин О.И., Лукьянцев Н.Ф. Цифровая обработка и передача речи / Под ред. О.И. Шелухина. — М.: Радио и связь, 2000. — 456 с.
- [4] ITU-T (1996) A silence compression scheme for G.729 optimised for terminals conforming to ITU-T V.70, ITU-T Rec. G.729 Annex B.
- [5] ITU-T (1996) Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s. Annex A: Silence compression scheme, ITU-T Rec. G.723.1 Annex A.
- [6] ITU-T (1996) Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraiccode excited linear prediction (CS-ACELP), ITU-T Rec. G.729.
- [7] ITU-T (1996) Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s, ITU-T Rec. G.723.1.
- [8] ETSI (1998) Digital cellular telecommunications system (phase 2+); Voice activity detector (VAD) for full rate speech traffic channels, GSM 06.32 (ETSI EN 300 965 v7.0.1).
- [9] ETSI (1999) Digital cellular telecommunications system (phase 2+); Voice activity detector (VAD) for full rate speech traffic channels, GSM 06.42 (draft ETSI EN 300 973 v8.0.0).
- [10] ETSI (1997) Digital cellular telecommunications system; Voice activity detector (VAD) for enhanced full rate (EFR) speech traffic channels, GSM 06.82 (ETS 300 730), March.
- [11] ETSI (1998) Digital cellular telecommunications system (phase 2+); Voice activity detector (VAD) for adaptive multi-rate (AMR) speech traffic channels, GSM 06.94 v7.1.1 (ETSI EN 301 708).
- [12] P. DeJaco, W. Gardner, and C. Lee (1993) 'QCELP: The North American CDMA digital cellular variable rate speech coding standard', in IEEE Workshop on Speech Coding for Telecom, pp. 5–6.
- [13] TIA/EIA (1997) Enhanced variable rate codec, speech service option 3 for wideband spread spectrum digital systems, IS-127.
- [14] TIA/EIA (1998) High rate speech service option 17 for wideband spread spectrum communication systems, IS-733.
- [15] Kondoz A.M. Digital Speech. Coding for Low Bit Rate Communication Systems. – John Wiley & Sons, Ltd. 2004. – 442 p.
- [16] Пат. 2436173 Российская Федерация, МПК G10L 15/00, G10L 11/02, Способ обнаружения пауз в речевых сигналах и устройство его реализующее / Витязев В.В., Розов В.И., Волченков В.А.; заявитель и патентообладатель Рязанский государственный радиотехнический университет. – № 2010124342/08, заяв. 15.06.10; опубл. 10.12.11, Бюл. 34.
- [17] Волченков В.А. Методы и алгоритмы детектирования активности речи / В.А. Волченков, В.В. Витязев // Цифровая обработка сигналов – Москва, 2013 – №1 – С. 54 – 60.

ON IMPROVING THE EFFECTIVENESS OF THE INTERNATIONAL TRANSPORT CORRIDORS

Zatsarinny A.A.¹, Shabanov A.P.²©

¹ Institute of Informatics problems of RAS

² Institute of Informatics problems of RAS, LLC «IBS Expertiza»

Russia

Abstract

The application of situation-analysis centres to ensure a high degree of regulatory action and of automation works in processes of improving the effectiveness, preventing and eliminating threats for the transnational transport corridors are discussed.

Keywords: efficiency, transport, situational analysis, information technology.

Аннотация

Рассматриваются вопросы применения системы ситуационно-аналитических центров для обеспечения высокой степени регламентации действий и автоматизации выполнения работ в процессах повышения эффективности международных транспортных коридоров, предотвращения и ликвидации угроз предоставлению транспортных услуг.

Ключевые слова: эффективность, транспорт, ситуационный анализ, информационные технологии.

Назначение системы ситуационно-аналитических центров

В настоящее время широкое распространение получают интеллектуальные транспортные системы, которые используют инновационные разработки в моделировании транспортных систем и регулировании транспортных потоков. Эти системы предоставляют конечным потребителям большую информативность и безопасность, а также качественно повышают уровень взаимодействия участников движения по сравнению с обычными транспортными системами. К таким системам относятся и международные транспортные коридоры. В качестве примера ниже (Рис. 1

Рис. 1 приведена карта европейских транспортных коридоров [1].

Огромный транзитный потенциал существует и в государствах Евро-Азиатского экономического сообщества (ЕврАзЭС). Подробный обзор международных транспортных коридоров ЕврАзЭС приведён в работе [2].

Как видно на карте (

Рис. 1) и следует из обзора [2], значительные по протяжённости участки международных транспортных коридоров проложены в районах с различными географическими и климатическими условиями. Кроме этого существуют техногенные и террористические угрозы для выполнения транспортных услуг международным партнёрам. Угрозы развитию экономики и безопасности государств Европейского союза, России и других государств – участников соглашений по предоставлению транспортных услуг.

Указанное обстоятельство обуславливает создание и применение специализированных организационно-технических комплексов – ситуационно-аналитических центров. Назначением ситуационно-аналитических центров является обеспечение непрерывности в предоставлении транспортных услуг путём обеспечения устойчивости транспортных коридоров (Рис. 2).

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ КОРИДОРЫ: ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ МАРШРУТЫ, ВОДНЫЕ ПУТИ И ВОЗДУШНЫЕ ТРАССЫ



Рис. 1. Международные транспортные коридоры

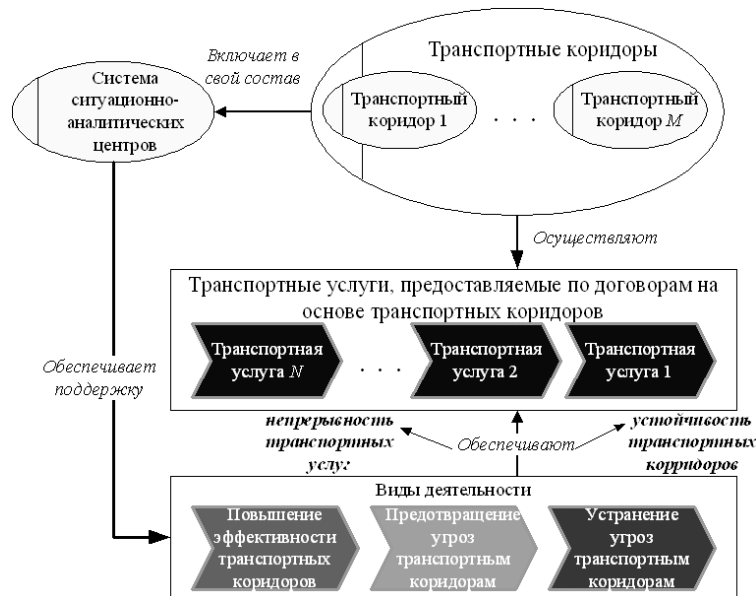


Рис. 2. Назначение системы ситуационно-аналитических центров

В Институте проблем информатики РАН на основе анализа известных технических решений [3–5], опыта создания и эксплуатации существующих ситуационных центров [6–9] проводятся исследования по вопросам:

1) создания новых, развитию и функционированию существующих ситуационно-аналитических центров;

2) оценки эффективности поддерживаемых этими центрами деятельности организационных систем – ведомств, учреждений, предприятий.

Исследования проводятся по следующим целевым видам деятельности (процессам) ситуационно-аналитических центров:

1) повышение эффективности объектов поддержки (в нашем случае – международных транспортных коридоров);

2) предотвращение угроз для них и

3) ликвидация (устранение) угроз.

Материалы о результатах данных исследований и связанных с ними исследований в области управления проектами и информацией периодически публикуются [10–22].

Общие подходы к построению системы ситуационно-аналитических центров

Сеть международных транспортных коридоров является сложной организационно-технической системой (возможно, на настоящий момент – совокупностью автономных систем). Предлагаемый вариант структуры системы ситуационно-аналитических центров для поддержки деятельности именно таких систем представлен на рисунке (Рис. 3).



Рис. 3. Структура системы ситуационно-аналитических центров

В состав системы входят организационно-технические комплексы следующих уровней:

1) центр управления;

2) ситуационно-аналитические центры, различающиеся по зонам ответственности или/и по видам деятельности;

3) пункты управления, которые осуществляют мониторинг объектов наблюдения и взаимодействуют с региональными организациями и предприятиями.

При этом комплексы верхнего уровня могут выполнять функции комплексов нижнего уровня.

Организационная структура системы ситуационно-аналитических центров включает четыре сегмента [12,14]: руководства; мониторинга состояния контролируемых объектов и окружающей среды; ситуационного анализа; администрирования и эксплуатации.

Техническая составляющая является материальной основой для реализации: информационно-технологической и информационно-аналитической составляющих.

Информационно-технологическая составляющая предназначена для реализации с помощью программного обеспечения информационных технологий (Рис. 4).

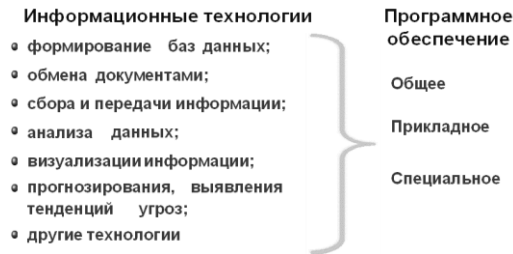


Рис. 4. Информационно-технологическая составляющая системы ситуационно-аналитических центров

Информационно-аналитическая составляющая предназначена для решения информационных, информационно-расчётных и информационно-аналитических задач. К информационным задачам относятся: сбор информации, ведение баз данных, геоинформационное обеспечение, контроль и управление функционирование комплексов технических средств и другие. К другим задачам данной составляющей относятся задачи планирования деятельности, выработки вариантов решений, расчёт оценок угроз, анализ потоков событий и другие (Рис. 5).



Рис. 5. Информационно-аналитическая составляющая системы ситуационно-аналитических центров

Места размещения компонентов системы ситуационно-аналитических центров во многом определяются проложенными для транспортных потоков маршрутами. Анализ маршрутов международных транспортных коридоров, проложенных по территории России, показывает, что одним из возможных вариантов размещения компонентов системы ситуационно-аналитических центров в России является вариант, при котором:

- 1) ситуационно-аналитические центры размещаются на транспортных узлах Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Волгограда, Самары, Нижнего Новгорода, Екатеринбурга, Челябинска, Новосибирска, Иркутска, Якутска и Хабаровска;
- 2) пункты управления размещаются на других транспортных узлах (станциях) в международных транспортных коридорах;

3) центр управления размещается в Федеральном агентстве железнодорожного транспорта. Представляется, что создание системы ситуационно-аналитических центров для обеспечения устойчивости транспортных коридоров должно быть эволюционным. Наряду с разработкой концепции построения всей системы целесообразно проводить техническое и рабочее проектирование центра управления, как наиболее значимого компонента. В качестве рабочей основы для технического проекта можно использовать известное техническое решение – «Центр управления организационной системы» [23].

Модель транспортного коридора

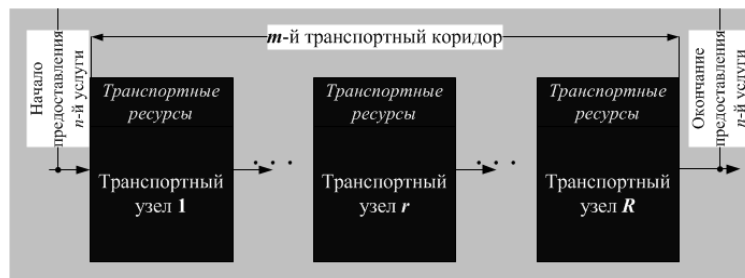
В Институте проблем информатики РАН проводятся исследования в области функциональной эффективности ситуационно-аналитических центров при их применении в различных отраслях экономики. В том числе, по вопросам управления уровнями предоставления (доступности) транспортных услуг [19]. С помощью модели транспортного коридора, схема которой приведена ниже на рисунке (

Рис. 6), рассматриваются следующие уровни:

1-й уровень. Оценка по критериям своевременности предоставления n -ой транспортной услуги по m -му транспортному коридору: времени T_n^m предоставления услуги и вероятности P_n^m непревышения этого времени.

2-й уровень. Оценка по критериям своевременности предоставления n -ой транспортной услуги по m -му транспортному коридору в зоне ответственности r -го транспортного узла: времени $T_{n,r}^m$ и вероятности $P_{n,r}^m$ непревышения.

3-й уровень. Оценка по критериям устойчивости и/или производительности каждого (r -го) транспортного узла.



1-й уровень. Время T_n^m предоставления услуги и вероятность P_n^m непревышения

2-й уровень. Время $T_{n,r}^m$ предоставления услуги и вероятность $P_{n,r}^m$ непревышения

3-й уровень. Устойчивость и производительность r -х транспортных ресурсов

Рис. 6. Модель транспортного коридора

Для каждого транспортного коридора, как международного, так и национального (организуемого на территории одного государства) определяется состав и последовательность использования транспортных узлов. Один и тот же транспортный узел может являться составной частью для разных транспортных коридоров. Количественные показатели своевременности предоставления транспортных услуг (показатели 1-го уровня T_n^m и P_n^m) определяются на основе требований заказчика транспортных услуг и опыта организаторов транспортных коридоров. Показатели своевременности предоставления транспортных услуг указываются в соглашениях сторон.

Показатели 2-го уровня определяются при проектировании транспортных коридоров. Эти показатели ($T_{n,r}^m$ и $P_{n,r}^m$) определяются путём декомпозиции показателей 1-го уровня (T_n^m и P_n^m), исходя из следующего условия:

$$T_n^m \leq \sum_{r=1}^{R_m} T_n^{m,r} ; P_n^m \geq \prod_{r=1}^{R_m} P_n^{m,r} . \quad (1)$$

где R_m – число транспортных узлов в системе транспортных коридоров, которые используются для m -ого транспортного коридора: $\forall (\forall r, \forall R_m) \in \{1, \dots, R\}$,

R – общее число транспортных узлов в системе транспортных коридоров.

Показатели 3-го уровня определяются при разработке требований к транспортным узлам. В качестве показателей принимаются значения производительности W^r транспортных узлов, $r=1, \dots, R$, которые определяются на основе показателей 2-го уровня из условия определения производительности, выделяемой каждым транспортным узлом для обеспечения транспортных услуг по проходящим через этот узел транспортным коридорам:

$$W_{n,r}^m = V_{n,r}^m / (G_{n,r}^m * T_{n,r}^m), \quad (2)$$

где $W_{n,r}^m$ – производительность r -ого транспортного узла, необходимая для поддержки n -ой транспортной услуги в m -ом транспортном коридоре;

$V_{n,r}^m$ – число транспортных средств в r -ом транспортном узле, выделяемых для обслуживания n -ой транспортной услуги в m -ом транспортном коридоре;

$G_{n,r}^m$ – граничное значение стабильного функционирования r -го транспортного узла при поддержке n -ой транспортной услуги в m -ом транспортном коридоре (безразмерная величина).

Тогда общая требуемая производительность r -ого транспортного узла определится из формулы:

$$W^r = \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M W_{n,r}^m, \quad (3)$$

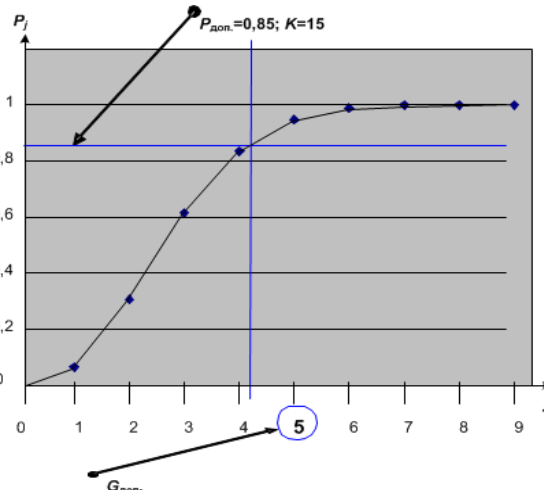
где N – число транспортных услуг, предоставляемых системой транспортных коридоров;

M – число транспортных коридоров в системе.

Граничные значения $G_{n,r}^m$ определяются с помощью аппарата приложений теории массового обслуживания. В качестве примера расчёта ниже (

Рис. 7) приведён график, иллюстрирующий граничное значение $G=G_{n,r}^m$, для конкретных условий функционирования транспортного узла. При этом:

каждое из значений $T_{доп.}$ и $P_{доп.}$ сопоставляется соответственно со значениями $T_{n,r}^m$ и $P_{n,r}^m$. При достижении наименьшего значения P_j , удовлетворяющего неравенству $P_j \geq P_{доп.}$, значению параметра j , соответствующего этому неравенству, присваивается статус граничного значения $G_{доп.}=G_{n,r}^m$.



$T_{доп.}$ – время обслуживания в узле одного транспортного средства;
 $T_{доп.} = 5T$ – максимально допустимое время ожидания транспортного средства;
 $P_{доп.} = 0,85$ – минимально допустимая вероятность соблюдения показателя $T_{доп.}$;
 $G_{доп.} = 5$ – максимально допустимое число транспортных средств в очереди, при котором соблюдаются показатели: $T_{доп.}$ и $P_{доп.}$;
 $K=15$ – максимально возможное число транспортных средств, которые могут прибыть в транспортный узел, при этом каждое из этих средств соотносится с различным от других средств транспортным коридором;
 P_j – вероятность одновременного нахождения в транспортном узле j транспортных средств.

Рис. 7. Граничное значение стабильного функционирования транспортного узла

Контроль над текущей деятельностью в транспортных коридорах

Непосредственное влияние на эффективность деятельности в международных транспортных коридорах оказывает наличие в ситуационно-аналитических центрах достоверной и своевременной информации, имеющей отношение к этой деятельности. Без этого практически невозможно принять правильное решение в различных и особенно сложных ситуациях, возникающих в транспортных коридорах или в среде их окружения. Источники информации могут быть внутренние и внешние (Рис. 8)



Рис. 8. Роль информации в принятии решения

К внутренним источникам информации относятся:

- 1) соглашения об уровнях предоставления транспортных услуг;
- 2) отчётность об исполнении соглашений;
- 3) статистика о наблюдаемых объектах: подвижном составе, средствах обеспечения, транспортных потоках, субъектах, и о других сущностях, относящихся к области предоставления транспортных услуг;

4) прогнозируемая информация о показателях эффективности транспортных коридоров и транспортных узлов;

5) другая, необходимая, для принятия решений информация, например информация о состоянии обеспечивающих транспортные узлы средствах информационных и телекоммуникационных технологий, средств энергоснабжения и жизнеобеспечения;

К внешним источникам информации относятся:

1) системы управления транспортными и промышленными объектами в зоне транспортных коридоров;

2) информационные системы органов по чрезвычайным ситуациям, внутренних дел и других ведомств;

3) информационные системы местных органов управления и предприятий;

4) статистика об окружающей среде: географическая, климатическая, экономическая;

5) навигационная информация о прохождении транспортными средствами участков транспортных коридоров.

На основе анализа данной информации определяется эффективность видов текущей деятельности в транспортных узлах и в целом текущая эффективность транспортных коридоров. При этом состояние деятельности соотносится с одним из уровней:

1) показатели эффективности текущей деятельности находятся в диапазоне допустимых значений; в этих случаях принимаются решения по повышению эффективности транспортных коридоров, как правило, в соответствии с заранее составленными планами;

2) показатели эффективности текущей деятельности находятся в диапазоне значений, которые свидетельствуют о возможном возникновении (о наличии предпосылок) угрозы; в этих случаях принимаются решения по предотвращению угрозы транспортным коридорам (предоставлению транспортных услуг);

3) показатели эффективности текущей деятельности находятся в диапазоне значений, которые свидетельствуют о существовании угрозы; в этих случаях принимаются решения по её устранению.

Функциональная эффективность ситуационно-аналитических центров

Оценка функциональной эффективности ситуационно-аналитических центров на стадии их применения по назначению, несомненно, может проводиться по итогам их деятельности по поддержке транспортных коридоров – международных или национальных.

Оценка проектной эффективности ситуационно-аналитических центров может проводиться путём сравнения проектных показателей ожидаемого состояния деятельности в транспортных коридорах для различных вариантов построения ситуационно-аналитических центров. При этом оптимальным будет вариант, который обеспечивает наилучшие проектные показатели эффективности деятельности в транспортных коридорах, с учётом отведённых на строительство центров финансовых средств.

Особенностью ситуационно-аналитических центров на стадии их применения по назначению является зависимость их функциональной эффективности от человеческого фактора. В частности от того, насколько полно проектные решения проводятся на практике.

Прежде всего, существует зависимость эффективности от степени регламентации деятельности и автоматизации работ (Рис. 9).

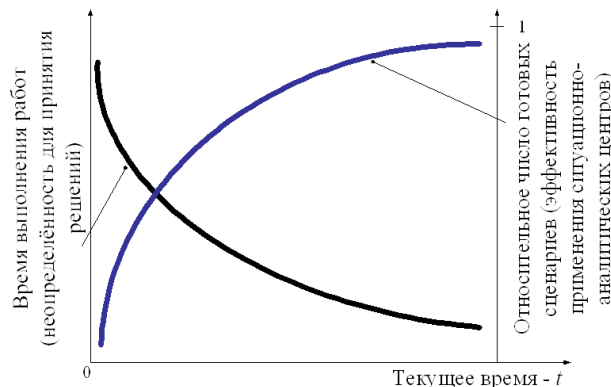


Рис. 9.

Постоянное наращивание информации о сценариях выполнения работ в транспортных узлах, в органах управления транспортными коридорами, в поддерживающих и других предприятиях, имеющих отношение к рассматриваемой здесь деятельности, наряду с повышением степени автоматизации этих работ и обучением персонала обеспечивают:

- 1) снижение степени неопределённости при принятии решений, особенно в процессах предотвращения и устранения угроз;
- 2) сокращение времени предоставления транспортных услуг;
- 3) постоянное отслеживание достаточности средств на транспортных узлах, своевременный маневр средствами, их наращивание и перераспределение между транспортными потоками.

Выводы

1. Высокая степень регламентации действий и автоматизации выполнения работ в процессах предотвращения и устранения угроз предоставлению транспортных услуг, в процессе

повышения эффективности транспортных коридоров, обуславливают необходимость применения ситуационно-аналитических центров в для поддержки деятельности, осуществляемой в международных транспортных коридорах и в среде их окружения.

2. Сбор, анализ и структурирование информации о прогнозируемых ситуациях в транспортных коридорах и проектирование сценариев выполнения работ обеспечивает целенаправленное повышение во времени функциональной эффективности ситуационно-аналитических центров на стадии их применения.

Литература

- [1] Транспортные коридоры // Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота, <http://www.morinfocenter.ru/>, обновление 03.04.2023 г.
- [2] Винокуров Е.Ю., Джадралиев М.А., Щербанин Ю.А. Международные транспортные коридоры ЕврАзЭС. Отраслевой обзор // Евразийский банк развития, март 2009 г., 60 с.
- [3] Патент на полезную модель «Ситуационный центр» // RU57481U1, G05F12/00 (2006.01), опубл. 10.10.2006.
- [4] Патент на полезную модель «Ситуационный центр» // RU105031U1, G05B19/00 (2006.01), опубл. 27.05.2011.
- [5] Патент на полезную модель «Система объективного контроля ситуации» // RU28927U1, G05B19/00, опубл. 20.04.2003.
- [6] Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России // <http://www.ncuks.ru/> (дата обращения: 04.10.2012).
- [7] Ситуационный центр мониторинга и управления чрезвычайными ситуациями // http://rzd.ru/enterprise/public/rzd?STRUCTURE_ID=5010&layer_id=5040&id=1211 (дата обращения: 23.10.2012).
- [8] Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации // <http://www.ac.gov.ru/> (дата обращения: 30.10.2012).
- [9] Ситуационно-аналитический центр Минэнерго России // <http://xn--80agflthakqd0d1e.xn--p1ai/about/Pages/statute.aspx> (дата обращения: 01.11.2012).
- [10] Информатика: состояние, проблемы, перспективы. Под ред. академика Соколова И.А. // М.: ИПИ РАН, 2009. 46 с.
- [11] Босов А.В., Зацаринный А.А., Сучков А.П. Некоторые общие подходы к формированию функциональных требований к ситуационным центрам и их реализации // Системы и средства информатики. Вып. 3. – М.: Наука, 2010, том 20, с. 98–125.
- [12] Методы построения и технологии функционирования ситуационных центров // Сборник научно-технических статей под ред. д.т.н. А.А. Зацаринного, М.: ИПИ РАН, 2011, с. 265.
- [13] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Ситуационные центры: информация - процессы – организация // Электросвязь, 2011, № 6, с. 42-46.
- [14] Зацаринный А.А. Организационно-технические принципы создания современных ситуационных центров // 2-я конференция «Ситуационные центры: фокус кросс-отраслевых интересов», М.: <http://www.ситцентр.рф/lecturers.html> (дата обращения: 28.09.2012).
- [15] Зацаринный А.А., Сучков А.П. Некоторые подходы к ситуационному анализу потоков событий // Открытое образование, 2012, № 1, с. 39-46.
- [16] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Методологический подход к управлению качеством информации в сложных инфокоммуникационных проектах // Системы и средства информатики. Вып.21. – М.: Наука, 2011, том 2, с. 2-19.
- [17] Шабанов А.П. Ось адаптивного управления: «информационные системы – организационные структуры массового обслуживания» // Бизнес-Информатика, 2010, № 3, с. 19-26.
- [18] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Управление качеством информации в сложных инфокоммуникационных проектах // Открытое образование, 2011, №2, ч.2, с. 206-210.
- [19] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Управление инфокоммуникационными проектами: «своевременность - производительность - информация» // Информатика и её применения, 2011, т. 5, вып. 4, с. 51-58.
- [20] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Исследование и разработка методического обеспечения и технологических решений по управлению производительностью контрольно-технологических трактов // Открытое образование, 2010, №6, ч.2, с. 44-45.
- [21] Шабанов А.П. Подход к оценке производительных ресурсов информационных систем // Бизнес-Информатика, 2009, № 2, с. 58-63.
- [22] Шабанов А.П., Аракелян М.А. Технология контроля качества обслуживания требований в организационных структурах, предоставляющих услуги массового характера // Бизнес-Информатика, 2011, № 3, с. 53-59.
- [23] Зацаринный А.А., Козлов С.В., Сучков А.П., Шабанов А.П. Центр управления организационной системы // Патент, решение «Роспатент» России от 11.01.2013 г. по заявке № 2012135094.
- [24] Зацаринный А.А., Шабанов А.П. Управление уровнем доступности услуг информационных технологий // Железнодорожный транспорт, 2011, № 12, с. 39-45.

TECHNIQUE OF MODELLING MAGNETIC FIELD OF FIELD FORMED SYSTEM OF MAGNETOTHERAPY DEVICE

Zhilnikov A.A.¹, Zhulev V.I.², Kaplan M.B.³©

^{1,2,3} Ryazan State Radio Engineering University

Russia

Abstract

The technique of modeling of the magnetic field created by PFS (field form system) MTD (the magnetotherapeutic device), consisting in the calculation of the magnetic field which is carried out as a result of finding sum of spatial coordinates weighed and corrected by results of transformation of distribution of magnetic fields of separate inductors is offered. The technique was realized in the form of the computer program.

Keywords: inductor, magnetic field, magnetotherapeutic device.

Аннотация

Предложена методика моделирования магнитного поля, создаваемого ПФС (полеформирующая система) МТА (магнитотерапевтический аппарат), заключающаяся в расчете магнитного поля, выполняемом в результате нахождения суммы взвешенных и скорректированных по результатам преобразования пространственных координат распределения магнитных полей отдельных индукторов. Методика была реализована в виде программы для ЭВМ.

Ключевые слова: индуктор, магнитное поле, магнитотерапевтический аппарат.

Особенности систем формирования поля МТА

Воздействующие магнитные поля, применяемые при магнитотерапии, обладают уникальными пространственно-временными распределениями. Выбор значений параметров магнитных полей в конечном итоге определяется особенностями заболевания, для лечения которого создается указанное поле [1]. Потенциальное разнообразие формируемых магнитных полей определяется количественным составом системы формирования поля МТА и развитостью системы управления. Система формирования магнитного поля представляет собой совокупность полеформирующих элементов, называемых индукторами, в результате чего магнитное поле магнитотерапевтического аппарата \overline{H} определяется, в соответствии с принципом суперпозиций, магнитными полями \overline{H}_i , создаваемыми отдельными индукторами систем формирования поля:

$$\overline{H} = \sum_{i=1}^n \overline{H}_i. \quad (1)$$

Стационарный характер ПФС исключает возможность изменения значений параметров индукторов-электромагнитов в течение времени эксплуатации МТА за исключение величины протекающего через обмотку индуктора тока. То есть вектор токов является управляющим параметром распределений магнитного поля, формируемого МТА. Закон изменения значений вектора тока оформляется в виде магнитотерапевтических методик. Каждая из методик предназначена для лечения определенного заболевания. Создание методик осуществляется на базе эмпирических данных и результатов моделирования магнитных полей. Сложность расчета магнитных полей обусловлено наличием множества влияющих факторов: многоэлементностью ПФС, неоднородностью области воздействия, отсутствие и другие. Однако учет особенностей характерных для магнитотерапии и введение ряда допущений позволяют упростить исходную задачу расчета магнитного поля и получить результат с приемлемой точностью. В частности, низкочастотный характер полей применяемых при магнитотерапии, позволяет рассматривать динамику изменения во времени пространственного распределения магнитного поля в области

воздействия как совокупность распределений поля, создаваемую системой постоянных магнитов. Использование принципа суперпозиций позволяет рассчитывать магнитные поля отдельных индукторов независимо друг от друга. Для большинства МТА характерно использование индукторов одного типа, поэтому для расчета магнитных полей индукторов применяется одна и та же функциональная зависимость \overline{H}_0 , являющаяся нормированным распределением магнитного поля отдельного индуктора. Отличия распределений магнитных полей отдельных индукторов в этом случае определяются величиной тока управления и пространственным положением индуктора относительно заданной системы координат МТА.

Этапы методики

В рамках работы была разработана методика моделирования магнитного поля, генерируемая ПФС МТА. Основными этапами методики являются: преобразование координат, расчет магнитного поля отдельного индуктора в заданной точке пространства, нахождение суммарного поля. В общем случае точный расчет магнитного поля даже одного отдельно взятого индуктора является сложной задачей. Поэтому при практической реализации задачи расчета распределения магнитного поля в пространстве система координат задавалась так, чтобы одна из осей координат совпадала с основной осью индуктора. Поэтому первым действием является переход от системы координат ПФС МТА к системе координат индуктора [2]. Преобразование координат точки рабочей области воздействия магнитного поля выполнялось путем применения матриц поворота и сдвига. На следующем этапе выполнялся расчет составляющих вектора напряженности магнитного поля, формируемого одиночным индуктором [3]. При расчете магнитного поля индуктора ток задавался равным единице. Далее, используя матрицы обратного преобразования координат, определялись составляющие вектора напряженности магнитного поля в системе координат ПФС. Таким образом результатом выполнения указанного этапа является совокупность распределений магнитных полей, генерируемых индукторами ПФС, полученных с учетом их пространственного расположения. На заключительном этапе моделирования осуществлялось суммирование взвешенных распределений магнитных полей индукторов, образующих ПФС МТА. В качестве весовых функций использовалась заданная для каждого индуктора зависимость изменения значений тока от времени.

Практическая реализация

На основе теоретических выкладок были разработаны в среде MatLAB файл-функции, реализующие расчет магнитного поля и преобразования координат с учетом пространственной ориентации индуктора, а также в пакете Simulink программа-модель, выполняющая вычисление и построение результирующего распределения магнитного поля системы формирования поля МТА. Выбранные программные инструменты позволили эффективно выполнить действия связанные с преобразованием матриц и графического представления результатов расчета магнитного поля в динамике. В настоящее время созданный программный продукт используется на этапе проектирования современных магнитотерапевтических систем комплексного воздействия серии «Мультимаг», выпускаемых в России Касимовским приборным заводом.

Литература

- [1] Системы комплексной электромагнитотерапии: Учебное пособие для вузов / Под ред. А.М. Беркутова, В.И. Жулева, Г.А. Кураева, Е.М. Прошина. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000. – 376 с.
- [2] Жулев В.И., Каплан М.Б. Расчет магнитного поля системы линейных проводников с током, произвольно ориентированных в пространстве // Вестник РГРТА. Рязань, 2003. Вып. 11. С. 57-61.
- [3] Демирчян К.С., Чечурин В.Л. Машинные расчеты электромагнитных полей. – М.: Высшая школа, 1986. – 240 с.

THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF SARY IRIMSHIK

Alimardanova M.¹, Bozhimova Zh.², Zharbosynova N.³, Shaimerdinova A.⁴®

^{1,2,3,4} Almaty Technological University

Kazakhstan

Abstract

This scientific work connected with research of Kazakh National Dairy Product (KNDP) – Sary Irimshik. KNDP are one of the most promising ways to create on their basis of export-oriented dairy products, a new generation. To do this, should be considered folk, traditional technology, the available design standards RK, compare them to identify the optimal process conditions [1]. We took one of the KNDP – Sary Irimshik. Sary Irimshik – a highly concentrated proteins, well-digestible by the human body. The specific flavor, nutritive value determined in fat and high-grade protein. Developed a new technology Sary Irimshik were presented at the Republican contest for dairy October, 2011, at International exhibition «Golden Autumn» in Moscow in 2012, where they were awarded with diplomas of the first degree of innovation and Silver medal.

Keywords: Republic of Kazakhstan (RK), Kazakh National Dairy Products (KNDP), Sary Irimshik.

1 Introduction

To effectively address pressing problems in environmental science, nutrition and health of the RK is a promising line of dairy products using multistamm bacterial starter cultures for diet and preventive nutrition [2]. Of particular interest here are the Kazakh national dairy products (KNDP), which have a long history.

Material and methods

Objects of research

The objects of study were: whole cow's milk by state standard 1760, goat's milk, sheep, camel, prepared foods. In carrying out experimental studies using physicochemical methods [3,4]. Experimental studies were carried out in three or five replications.

Methods of research

Standard physical-chemical and biochemical research methods in our experiments were used.

The study of technology of Sary Irimshik

Sary Irimshik – a highly concentrated proteins, well-digestible by the human body. The specific flavor, nutritive value determined in fat and high-grade protein.

Sary Irimshik – a product of long-term storage, it can be stored for three months at a temperature of 10–15 °C without loss of flavor and aroma-static qualities. In the food is used in its natural form and can serve as a seasoning for food.

Despite a number of undoubted advantages Sary Irimshik in Kazakhstan produced occasional individual private shops [5]. Deep investigations of the technological features of production in the country the Kazakh national dairy products not been conducted, the way of using it as a product of long-term keep virtually unknown. The relevance of our research is clear.

Improved technology Sary Irimshik

Experimental № 1

We take the milk to STRK 1760-2009.

Normalized pasteurized cooled to 30–33 °C with milk cow, sheep, camel, goats and/or curtailed mixture of rennet and added 10 % CaCl₂.

Ready to cut the wire bunch of knives on the cubes along the edge of a clot have made pre-dissolved in a small amount of sugar in the serum of 1,5 % by weight of the bunch. Cut a clot in a bath heated to high temperature by moving the upper layers of the clot from one wall to another bath, so that the lower layers to go upstairs. Heated clot incubated for hour. Thus there is a caramelization of milk sugar. With the acquisition of a clot of cream-colored decoction of its finished, removed the serum, the clot was cooled to a temperature of 50–55 °C, laid on filtering material selfpressing that conduction in Dili during some minute. Then the clot ground to a shallow grains and sent to drying.

Experimental № 2

Sary Irimshik used for boiling cow's milk acidity no higher than 19 °T, the density of 27–33 °A, goat, sheep, camel and/or a mixture of coagulation of milk. As technological instruction folding was performed using rennet.

Heat treatment and selfpressing bunch. Resulting in a clot have made pre-dissolved in a small amount of honey in the serum of 15 % by weight of the mixture and subjected to high temperature treatment at 90–95 °C for hour. Until a cream-colored, cooled to a temperature of 50–55 °C, performed for hour, molded and dried to a moisture content not exceeding 15 %.

Organoleptic and physico-chemical parameters Sary Irimshik

Table 1

Organoleptic characteristics of the finished product must conform to the figures presented

narrative	description
skin	without impurities, dry lumps of arbitrary shape, not larger than 3 cm
taste and smell	clean, sour milk, flavored with caramelized sugar
color	from white and cream to dark yellow

Table 2

Physico-chemical parameters irimshik sary to conform to the figures given

description	standard
the amount of fat in terms of dry matter	at least 30 %
moisture	not more than 15 %

By a result of tasting the smell of the finished product taste–pure taste of caramelized sugar, tastefully pasteurization, color–light brown, shape – dry lumps of arbitrary shape, not larger than 3 cm, if the number 1 on the consistency of the sample is homogeneous, crumbly, the number 2 is the sample malleable. (Table 3).

Members noted the smell of Referral taste inherent in Standards of RK 84-98 1.1.2004 suitable standards.

Changes in physic-chemical properties in the development and in storage sary irishik

Table 3

Indicators during the development

name	°T	pH	fat	dry matter	protein	density, °A
cow milk	17	6,7	2,5	–	2,8	26
goat milk	27	6,41	3,59	8,31	3,12	28,56
mixture	22	6,47	3.03	8,21	2,96	28,39

To develop Sary Irimshik have a mixture cow and goat's milk, and used various additives to accelerate the process of caramelization that can increase the biological value and output the finished product, to expand the range of products long–term storage of therapeutic and prophylactic purposes [6,7].

The method is as follows.

Table 4

Changing the moisture content during drying Sary Irimshik

versions	drying time, hours								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
№ 1	150	148,5	148,2	147,9	147,3	145,5	141,7	141,6	141
№ 2	170	168,9	167,5	167,4	166,6	164,3	159,6	155,3	154,8

Table 5

Change in titratable acidity (°T) in storage Sary Irimshik

versions	storage, day		
	5	10	20
№ 1	120	138	140
№ 2	140	144	150

Table 6

Change in pH in storage Sary Irimshik

versions	storage, day		
	5	10	20
№ 1	5,8	5,72	5,65
№ 2	4,79	4,78	4,76

The increase in acidity in the experiment took place two less intense than in experiment 1. Increasing the value of leading to some suppression of the micro-biological processes, so that the acidity was at a level of control options (table 5, 6).

The Drying Curve

For each and every product, there is a representative curve that describes the drying characteristics for that product at specific temperature, velocity and pressure conditions. This curve is referred to as the drying curve for a specific product. Figure1 shows a typical drying curve. Variations in the curve will occur principally in rate relative to carrier velocity and temperature.

Drying occurs in three different periods, or phases, which can be clearly defined.

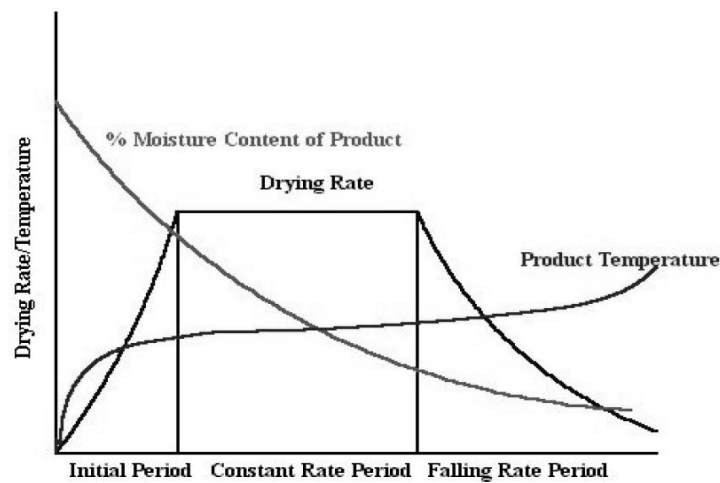


Figure 1 – Drying Curve of Sary Irimshik

Moisture content

Measuring moisture content allows control of the drying process such that drying is carried out until a specific level of moisture content is achieved rather than for a fixed time period.

Electrical resistance type meters operate on the principle of electrical resistance, which varies minutely in accordance with the moisture content of the item measured. Most of these types of instruments are suitable for measuring moisture content in grain, wood, food, textiles, pulp, paper, chemicals, mortar, soil, coffee, jute, tobacco, rice, copra, and concrete. Resistance meters have an average accuracy of + 1% MC over their operating range [8, 9, 10]. **Dielectric moisture meters** rely on surface contact with a flat plate electrode that does not penetrate the wood. Similar to resistance meters, the accuracy of dielectric meters in measuring average MC is + 1% moisture content. Modern portable moisture balances are available with built in infrared heaters, which directly measures the moisture content of the product and gives a profile of

moisture content variations with time. For measuring moisture content in paper rolls or stacks of paper, advanced methods include the use of Radio Frequency Capacitance method. The instrument measures the loss, or change, in RF dielectric constant as affected by the presence of moisture.

Conclusion

The using to various additives has a positive effect on the development of technological processes Sary Irimshik, namely reducing the duration of heat treatment, increases its strength characteristics, intensifies during the microbiological and biochemical processes in the development of the product. The output of experienced is 5–7 % greater than by samples Sary Irimshik w output by the people and the way in the technological instructions. Sary Irimshik is used not only cow's milk and used from other farm animals – goats, sheep with high biological properties, as compared to cow's milk.

Developed a new technology Sary Irimshik were presented at the Republican contest for Dairy, in October 2011, at International Exhibition «Golden Autumn» in Moscow in October 2012, where they were awarded with diplomas of the first degree of innovation and Silver medal.

References

- [1] Способ производства молочного продукта «иремшик»//Шилер Г.Г., Куценко И.Н., Зияев А.З., Кремнев А.П., Киселев Д.К., Сукачев Б.Г., Заковряжин П.Ф.//Авт свид-во СССР № 357958 от 14.10.1968.
- [2] Алимарданова М.К. Разработка технологии сыров типа голландского с использованием сухого обезжиренного молока. //Дисс... канд.тех.наук.-Л.-1977.- 192 с.
- [3] Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов.- М.: Легк. и пищ.пром., 1984. – 344 с.
- [4] Крусъ Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов.-М.: Колос.-2000.-368 с.
- [5] «Сүт және сүт өнімдері» // Ысқақбаев Б. // Алматы «Қайнар» 1978 ж.
- [6] Алимарданова М.К. Технологические аспекты производства казахских национальных молочных продуктов. //Пищевая и перерабатывающая промышленность Казахстана», 2003,3, 2 с.
- [7] Алимарданова М.К. Комбинированные функциональные молочные продукты и их роль в питании.//Обзорная информация, 2006, 52 с.
- [8] Alberta Dairy Council. (n.d.). Frequently Asked Questions. Accessed on 16 June 2002: <http://www.milkjugrecycling.com/faqs.htm>.
- Australian Dairy, Dairy Good. (2002).
- [9] Globalization of dairy industry gains pace. Accessed on June 18 2002: <http://www.dairy.com.au/news/news170801-01.html>
- [10] Bagley, C., J. Kirk, K. Farrell-Poe. (1999) Cow Mortality Disposal. Utah State University Extension. Accessed on June 19, 2002: <http://extension.usu.edu/publica/apubs/ag507.pdf>

THE SPECIES COMPOSITION OF ICHTHYOFAUNA OF BILIKOL LAKE

Bazarbayeva Zh.M.¹, Seytbayev K.Zh.², Arepova G.D.³, Aitzhan M.U.⁴©

^{1,3,4} Kazakh National University named after Al-Farabi

² Innovation and Humanities University of Taraz

Kazakhstan

Abstract

The research of the species composition of ichthyofauna of Bilikol Lake, Zhambyl region, has been conducted. The study has revealed following 6 main types of trade fish in the lake including bream - *Abramis brama*, carp - *Cyprinus carpio carpio*, walleye - *Sander lucioperca*, snakehead - *Channa argus argus*, silver carp - *Carassius auratus auratus* and roach - *Rutilus rutilus*.

Keywords: Ichthyofauna, the species composition of fish, fish reserves, fish farming.

Аннотация

Проведено исследование видового состава ихтиофауны озера Биликоль Жамбылской области Казахстана. Показано, что основными промысловыми рыбами озера являются 6 видов: лещ - *Abramis brama*, карп – *Cyprinus carpio carpio*, судак – *Sander lucioperca*, змееголов - *Channa argus*, карась серебрянный - *Carassius auratus auratus*, вобла - *Rutilus rutilus*.

Ключевые слова: ихтиофауна, видовой состав рыб, рыбные запасы, рыбное хозяйство.

В настоящее время одной из важных проблем биологии и сельского хозяйства является проблема сохранения биоразнообразия рыб. В связи со все усиливающейся антропогенной нагрузкой на окружающую среду происходит загрязнение многих водоемов, приводящее к качественному и количественному уменьшению рыбных запасов. Качественный и количественный анализ состава ихтиофауны, являясь адекватным индикатором состояния водоемов, может служить важным показателем при комплексной экологической оценке состояния водной экосистемы, явиться предпосылкой для прогнозирования качества здоровья населения [1-3].

Озеро Биликоль занимает важное место в развитии рыбного хозяйства в Жамбылской области Казахстана. У озера Биликоль есть свой гидрологический режим: осенью-зимой сбор воды, с апреля по сентябрь ее использование. Самый низкий уровень воды приходится на октябрь месяц. По исследованию Казгидромета (Казахстанская гидро-метеорологическая служба), гидрохимический состав воды озера не является оптимальным для выживания гидробионтов. Общий индекс загрязнения воды в озере Биликоль расценивается как загрязнение умеренной или сильной степени тяжести. Основными загрязнителями водных ресурсов озера являются: бытовые стоки города Тараз, стоки грунтовых вод от накопителей химических заводов и полей фильтрации, стоки сельскохозяйственных массивов орошения. Кроме того, имело место непосредственное загрязнение воды озера Биликоль сбросами предприятия «Казфосфор». Целью нашего исследования стало изучение современного видового состава ихтиофауны озера Биликоль.

Материал и методы исследований

Основой данной работы послужили ихтиологические сборы, выполненные в ходе проведения комплексных научных исследований на озере Биликоль в июле, августе и сентябре 2012 года.

Подсчет рыбных запасов производился двумя способами. Для улова использовались сетки длиной 25 метров, размером ячей 20x80 мм, которые устанавливались на 10-12 часов. В зависимости от площади водной поверхности в сутки ставилось до 6 сеток. Всего было произведено 560 уловов. Кроме этого анализировались сети рыбаков. Оценка количества рыб и значений биомассы проводилась по И.Ф.Правдину [4] и методу Л.И.Кушнарченко и С.С.Лугарева [5].

Все цифровые данные были статистически обработаны с использованием соответствующих руководств [6].

Результаты исследований

Исследование ихтиологических сборов показало, что основными представителями рыбного сообщества в озере Биликоль являются следующие виды: лещ - *Abramis brama*; карп - *Cyprinus carpio carpio*; судак – *Sander lucioperca*; змееголов - *Channa argus*; карась серебрянный - *Carassius auratus auratus*; вобла - *Rutilus rutilus*. Другие виды рыб не встречались.

Нами был произведен подсчет массы суммарного улова и отдельно по видам, обитающих в озере представителей, и результаты сведены в таблицу 1. Кроме того, в таблице 1 показан рекомендуемый лимит улова на 2013 год.

По результатам научно-исследовательских работ среди рыб, выловленных с помощью сетки, наряду со взрослыми встречались ранние представители карпа, леща, судака. Это показывает, что запас промышленных ресурсов и количества крупных рыб низкий. Выловленные сетью рыбы имели массу от 304 г до 1113 грамм, а их количество составило 1,3 - 9,4 тыс штук /га. По всем видам рыб в общей сетке производительность рыб составляла в среднем - 172,3 кг/га. Сетью с ячейками 40-45 мм были выловлены судаки возрастом 2+, 4+. В сетках с ячейками 40-50 мм в основном попадались карась, лещ и змееголов.

Для сохранности рыбы их и популяции, а также общего запаса нужно временно запретить вылов рыбы. По результатам исследования 2012 года биомасса промышленно важных видов рыб составляет: - 102,1 тонны. Среди промышленно важных видов рыб судак составлял 20,8%, карп - 18,2%, карась - 21,5%, лещ - 6,5%, змееголов - 13,5 %, вобла - 5%.

Таблица 1

Промышленный запас рыб, подсчет количества рыб и лимит улова на 2013г.

Вид рыбы	Масса улова рыбы в кг	Процентный показатель от всего улова	Кол-во, тысячи штук	Биомасса, в тоннах	К _{оптим} изъятия промзапаса	Лимит улова рыбы на 2013 год, в тоннах	Средний вес рыбы в граммах
Лещ- Abramis brama	28,6	16,5	32,8	19,6	0,3	6,500	384
Карп- Cyprinus carpio carpio	31,4	18,2	34,4	16,4	0,23	4,250	476
Судак – Sander lucioperca	35,3	20,8	25,0	17,2	0,3	5,200	688
Змееголов- Channa argus argus	23,4	13,5	9,6	29,16	0,36	8,100	1133
Карась - серебряный Carassius auratus auratus	37,1	21,5	54,0	17,5	0,32	7,300	304
Вобла- Rutilus rutilus	16,5	9,5	7,4	2,24	0,32	0,700	
Всего	172,3	100	155,8	102,1		32,350	

Лещ. Рыба распространена по всем акваториям водоема, Она встречается в глубоких и в неглубоких местах. Лещ достигает половой зрелости в возрасте 3+. Икрометание у леща начинается при повышении температуры до 13-14 градусов на глубине воды 3 метра, и может продолжаться при температуре 15 градусов и больше, это приходится на апрель и май месяцы.

Изучение соотношения между самцами и самками показывает, что в основном самок бывает больше. По результатам 2012 года продуктивность промышленно важных запасов леща, подсчитанная по методу Кушнера Л.И. составила 19,6 т. в биомассе и в количестве – 32,8 тыс штук.

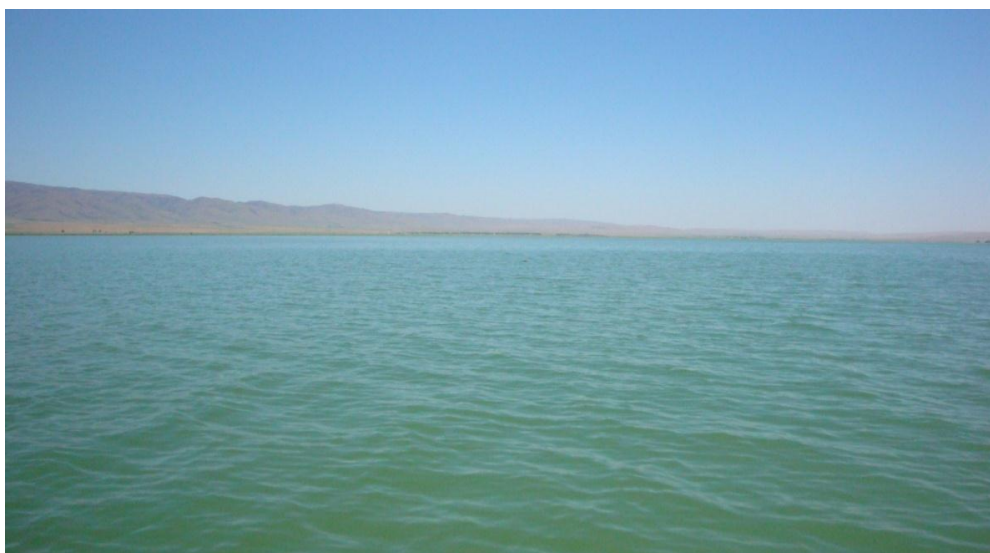


Рис. 1. Общий вид озера

Карп распространен по всей акватории озера Биликоль и встречаются на любой глубине. Среди всего суммарного улова он составляет 18,2 %. Средняя длина карпа (L) 55,0 см, средний вес 475гр. Основную популяцию составляет возраст 3+ -4+. Соотношение самок и самцов 1:2,1, самцы преобладают в количественном отношении. Поскольку карп относится к рыбам поздно мечущим икру, его размножение связано с продолжительностью весеннего половодья. В настоящее время понижение численности карпа среди ихтиофауны озера Биликоль связано с ростом промышленного вылова этой ценной рыбы. Они с первых лет обитания в этом водоеме и до настоящего времени не могут повысить свою численность естественным путем. Понижения уровня воды привело к уменьшению их количества. Увеличение количества леща, судака, змеёголова не дает возможности размножения и увеличения количества карпа. Для увеличения количества карпа необходимо принимать соответствующие меры. Контрольные уловы мальков показали, что их количество недостаточно для расширенного воспроизводства популяции и не соответствуют требованиям промышленного рыболовства.



Рис. 2. Уловы озера Биликоль

Судак распространен по всем акваториям водоема. Заметно сокращение промыслового запаса в сравнении с предыдущим годом. Это связано с выпусками воды из водоема на Богетколь и Акколь. Судак начинает созревать в возрасте 3-4. Длина 23-34 см, вес 230-370 гр. К пяти годам они созреют полностью. С увеличением веса и длины тогда увеличивается и их производительность.

Серебристый карась распространен по всей акватории озера. По улову он занимает 4 место среди рыб. Основной возраст популяции 3+. Количество молодых особей карася 54,0 тыс, биомасса составляет 17,5 тонн. Выметывание икринок осуществляется на глубине 0,4-1,0 м, при температуре 16 градусов. По мере созревания мальков количество самок по сравнению с самцами увеличивается. Карась выметывает икру по частям.

По сравнению с 70-80 годами продуктивность рыбного хозяйства озера Биликоль понизилась в 10 раз. В последнее время уделяется особое внимание развитию рыбного хозяйства и увеличению ее производительности. В настоящее время главной задачей является восстановление и сохранение популяции рыб и обеспечение сохранения репродуктивных возможностей промышленно важных видов рыб.

Озеро Биликоль является источником водного ресурса рыбного хозяйства для Джамбулской области, средой развития флоры и фауны, а также играет роль в регулировании климата.

2011 года количество выловленной рыбы в год не превышало 22,2 тонн. Исследования 2012 года показали, что разновидности выловленной рыбы не соответствуют фактическому видовому составу рыбы в озере. Во второй половине 80-х годов низкий уровень воды к концу

лета привел к резкому сокращению улова промышленно важных видов рыбы. С 90-х годов в озере увеличилось количество леща и судака и уменьшилось количество карпа и карася. С 2000 года резко увеличилось количество змеёголова. Естественное воспроизводство не восполняет рыбные запасы. В целях выгодного использования озера Биликоль и для повышения продуктивности рыболовства необходимо каждый год искусственно разводить мальков карпа и интродуцировать в водоем.

Литература

- [1] Андрусихина И.Н., Андрейченко С.В., Голуб И.А. Ихтиофауна р. Днепр как биоиндикатор загрязнения экосистемы тяжелыми металлами // Актуальные проблемы транспортной медицины № 1, 2005 г. С. 106-109
- [2] Daniel M. Maroneze, Taynan H. Tupinamba's, Carlos B. M. Alves, Fa'bio Vieira, Paulo S. Pompeu, Marcos Callisto. Fish as ecological tools to complement biodiversity inventories of benthic macroinvertebrates // *Hydrobiologia* (2011) 673:29–40
- [3] Моисеенко Т.И., Гашев С.Н., Селюков А.Г. и др. Биологические методы оценки качества вод: Часть 1. Биоиндикация // Вестник Тюменского государственного университета, 2010, № 7, С. 20-40
- [4] Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Изд-во Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- [5] Кушнаренко А.И., Лугарев Е.С. Оценка численности рыб по уловам пассивными орудиями лова // Вопросы ихтиологии. – 1983. – Т.23. – Вып.6. – С. 921-926.
- [5] Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – С. 352с.

TECHNOLOGY OF IMPROVE THE FERTILITY OF DEGRADED IRRIGATED LAND IN SOUTHERN KAZAKHSTAN

Bekbaev R.K.¹, Balgabayev N.N.², Zhaparkulova E.D.³, Bekbaev U.K.⁴©

^{1, 2, 3, 4} Kazakh Scientific Research Institute of Water Management

Kazakhstan

Abstract

In the South Kazakhstan one of the reasons for the low productivity of irrigated land is the alkalinity and alkaline soils. To increase the productivity of irrigated land in Southern Kazakhstan is used phosphogypsum. Found that the introduction of phosphogypsum with different rates, determines the dynamics of the velocity of ion exchange reaction.

Keywords: phosphogypsum, melioration, irrigation, soil, salt licks.

Аннотация

В условиях Южного Казахстана одной из причин низкой урожайностью орошаемых земель является солонцеватость и щелочность почв. Для повышения продуктивности орошаемых земель был использован фосфогипс. Установлено, что внесение фосфогипса с различной нормой, предопределяет динамику скорости ионообменных реакции.

Ключевые слова: фосфогипс, мелиорация, орошение, почва, солонцы.

Проблемы орошаемых земель Казахстана

В Казахстане ирригационно подготовлено 2,36 миллион/га (млн.га) земель. По причине засоления, осолонцевания, ощелачивания, нехватки воды и ухудшения технического состояния гидромелиоративных систем, не используется 1164,3 тыс.га. В настоящее время регулярно

© Bekbaev R.K., Balgabayev N.N., Zhaparkulova E.D., Bekbaev U.K., 2013

поливается около 1195,7 тысячи/га (тыс. га) орошаемых земель. Из которых 1108,5 тыс. га или 93,3% расположено в четырёх южных областях республики: Алматинской 414,3 (34,6%), Жамбылской 163,1 (13,7%), Южно-Казахстанской 398,2 (33,9%), Кызылординской 132,9 тыс.га (11,1%). Анализ эколого-мелиоративного состояния ирригационных систем показывает, что около половины орошаемых земель Южного Казахстана подверглись засолению, осолонцеванию и потерям запасов питательных веществ.

В то же время, кроме засоления, причиной ухудшения эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель и снижения их продуктивности является осолонцевание и вспышка щелочности. Площадь деградированных почв (солонцеватых и щелочных) составляет около 30% от орошаемого фонда. Отрицательными свойствами таких почв является слитность и низкая водопроницаемость [1, 2]. Их орошение, как правило, сопровождается увеличением продолжительности полива до 2 раз и ростом расхода оросительной воды на сброс до 30-50%. Кроме того, высокая щелочность вызывает массовую гибель всходов растений до 80%. По этой причине урожайность сельскохозяйственных культур снижается до 1,5...2 раз.

Для повышения урожайности сельскохозяйственных культур на солонцеватых и щелочных почвах необходимо увеличивать в них запасы кальция, путем внесения химических мелиорантов. В условиях Южного Казахстана, наиболее эффективным химическим мелиорантом является фосфогипс, вырабатываемый как промышленный отход фосфорного производства. На химических заводах города Тараза скопилось огромное количество (более 8 млн.тонн) фосфогипса, который состоит преимущественно из сернокислого кальция (около 80%). В состав фосфогипса также входят фосфаты (1,3...2,9%).

По мелиоративному эффекту фосфогипс следует отнести к кислым мелиорантам, поэтому в щелочной среде он лучше растворяется и обеспечивает коренное улучшение физико-химических свойств солонцеватых и щелочных почв. Фосфогипс повышает скорость впитывания воды на 30...35% и улучшает водоснабжение растений.

Кроме того, фосфогипс обладает удобрительным эффектом. При внесении 4-5 тонна/га (т/га) фосфогипса запасы фосфора возрастают на 1,0-1,8 миллиграмм на 100 грамм почвы, что соответствует внесению 500-600 килограмм/га (кг/га) суперфосфата.

Технология внесения фосфогипса

По данным исследования нашего института внесение фосфогипса по вспашке в осенне-зимний период наиболее эффективно, особенно в первый год применения. Зимние осадки (дождь и снег) обеспечивают растворение фосфогипса и проникновение его растворов в глубинные горизонты, что ускоряет протекание обменных реакций и восстановление агрономической структуры почв, повышает активность кальция и способствует восстановлению продуктивности деградированных орошаемых земель [3]. Весенняя влагозарядка (обязательное агротехническое мероприятие) обеспечивает, вымыв продуктов обмена (магний и натрия) и улучшение физико-химических свойств почв. Это подтверждается многолетними исследованиями по использованию фосфогипса в Южно-Казахстанской и Жамбылской областях.

Другим не менее важным фактором, определяющим выбор сроков технологии внесения фосфогипса, является деятельность фермерских хозяйств. В частности время внесения фосфогипса определяется подготовленностью поля и степенью увлажнения почв осадками. До наступления периода интенсивного выпадения осадков фосфогипс целесообразно вносить по вспашке. После выпадения осадков, когда пахотные горизонты переувлажнены, фосфогипс следует вносить после замерзания поверхностного слоя почвы глубже 10 см, чтобы избежать уплотнение пахотного горизонта применяемыми механизмами при его внесении.

В случае переноса вспашки на весенний период, фосфогипс необходимо вносить под вспашку. Внесение фосфогипса весной по вспашке (осенней, весенней) неизбежно приведет к уплотнению почв и снижению урожайности возделываемых культур. Поэтому лучшим временем для его применения является осенне-зимний период [4]. Для равномерности внесения фосфогипса следует использовать разбрасыватели РУМ-5 или 1-РМГ-4 (рис.1).

Внедрение усовершенствованной технологии внесения фосфогипса, для повышения плодородия почв Жамбылской области, на орошаемых землях крестьянского хозяйства Ш.Д. Даутова. Данный орошаемый участок расположен вдоль трассы Тараз-Аса, на территории Жамбылского района, Жамбылской области. Площадь опытно-производственного участка - 150 га.



Рис. 1 - Погрузка и внесение фосфогипса

На данном участке были заложены следующие варианты: 1 - без внесения фосфогипса (контрольный); 2 - норма внесения фосфогипса 3,5 т/га; 3 - норма внесения фосфогипса 7 т/га. Фосфогипс внесли осенью, после вспашки опытно-производственного участка. Осеннее внесение фосфогипса по вспашке позволило максимально использовать осенне-зимние осадки для растворения фосфогипса и его впитывания в почву.

Аномально сухая весна и отсутствие воды для проведения влагозарядкового полива определяют очень низкую всхожесть кукурузы. На контрольном варианте количество взошедшей кукурузы составило 25-32%. В вариантах с внесением фосфогипса интенсивность всходов кукурузы возросла до 55-70% по отношению к контрольному варианту.

В сложившейся ситуации для повышения всходов кукурузы и удаления продуктов обменной реакции нарезали мелкие борозды и провели увлажнительный полив нормой 500-600 м³/га, что позволило довести всходы до нормы.

Результаты исследований проведенных в Жамбылской области показали, что урожайность кукурузы в вариантах с внесением фосфогипса возрастала на 20-30 центнер/га (ц/га). Установленные различия в росте и развитии кукурузы предопределили её урожайность (таблица 1).

Многолетние исследования, проведенные в Туркестанском районе Южно-Казахстанской области показали, что внесение фосфогипса обеспечивает нормальный рост и развитие хлопчатника. За годы исследований урожайность хлопчатника изменялась на зональных почвах от 2,5 до 3,0 т/га; а на деградированных (щелочных, солонцеватых) изменялась в пределах 2,8...3,0 т/га – при внесении 8 т/га фосфогипса; 2,5...2,8 т/га - при внесении 4,5 т/га фосфогипса; 1,4...1,5 т/га - без внесения фосфогипса (таблица 1).

Таблица 1

Влияние фосфогипса на урожайность сельскохозяйственных культур

Культура	Без внесения фосфогипса	При внесении фосфогипса
	урожайность, ц/га	урожайность, ц/га
Хлопчатник	14-15	28-30
Озимая пшеница	11-12	30-33
Кукуруза	65-70	110-120

Высокая эффективность использования фосфогипса для мелиорации солонцеватых и щелочных почв подтверждается опытом его применения на озимой пшенице (рис. 2), где урожайность пшеницы возросла, относительно контрольного варианта, на 1,2 т/га и составила 3 т/га.

Результаты многолетних исследований показали, что применение фосфогипса на щелочных и солонцеватых почвах фермерских хозяйств Туркестанского района Южно-Казахстанской области и Жамбылского района Жамбылской области, в течение 7 лет обеспечивал высокую эколого-мелиоративную устойчивость .



Рис. 2 – Контроль (без внесения фосфогипса) и при внесении фосфогипса

Область и возможность применения. На орошаемых землях Южного Казахстана функционируют процессы осолонцевания и ощелачивания почв. По нашим данным площадь таких земель колеблется в пределах 700-750 тыс. га. При средней норме внесения 5 т/га фосфогипса необходимо 3,5-4,0 млн. тонн (таблица 2).

Таблица 2

Площадь солонцеватых и щелочных почв по Южному Казахстану: необходимое количество фосфогипса

Области							
Алматинская		Жамбылская		Южно - Казахстанская		Кызылординская	
Пло- щадь, тыс.га	Фосфо- гипс, тыс.тонн	Пло- щадь, тыс.га	Фосфо- гипс, тыс.тонн	Пло- щадь, тыс.га	Фосфо- гипс, тыс.тонн	Пло- щадь, тыс.га	Фосфогипс с промывкой, тыс.тонн
170-200	850-1000	70-100	350-500	150-200	750-1000	250-270	1250-1350

Заключение

Исследования КазНИИВХ показали, что применение фосфогипса на почвах с низким содержанием кальция создает основу для успешного хозяйствования даже в первый год его применения.

Длительность положительного воздействия фосфогипса превышает 5 лет, а затраты на его приобретение, транспортировку и внесение окупаются в первые 1-2 года выращивания сельскохозяйственных культур, когда нормы не превышали 6 т/га.

Фосфогипс можно применять на любых культурах, выращиваемых на почвах подверженных деградации.

Утилизация промышленных отходов (фосфогипса) при мелиорации низкопродуктивных почв не нанесет ощутимого ущерба природной среде, особенно при небольших дозах его внесения (до 10 т/га).

Применение фосфогипса улучшит физико-химические свойства почв, повысит плодородие почв и урожайность возделываемых культур до 2-х раз, снизит размеры технологических потерь оросительных вод на испарение и сброс, за счет улучшения агрономической структуры и выравнивания впитывающей способности почв.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерство образования и науки Республики Казахстан – Грант №. ГФ 1148/ГФ2-2012

Литература

[1] Боровский В.М. Формирование засоленных почв и галогеохимические провинции Казахстана. - Алма-Ата: Наука, 1982. - 255 с.
 [2] Бекбаев Р.К. Технология химической мелиорации солонцеватых почв Казахстана //Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2003, -№ 8. - С.50-52
 [3] Бекбаев Р.К. Совершенствование технологии промывок засоленных и солонцеватых почв //Водосбережение: технологии и социально-экономические аспекты /Материалы международного семинара ИКАРДА. – Тараз: ИЦ «Аква», 2002. - С.176-187.
 [4] Бекбаев Р.К., Мухамеджанов Х.В., Бекбаев У.К. «Способ мелиорации солонцеватых почв» Патент РК №17024.

PRIORITY TECHNOLOGICAL OPERATIONS FOR RECONSTRUCTION OF IRRIGATION SYSTEMS

Bekbaev R.K.¹, Zhaparkulova E.D.², Balgabayev N.N.³, Koibakova E.S.⁴©

^{1, 2, 3, 4} Kazakh Scientific Research Institute of Water Management

Kazakhstan

Abstract

The article describes the technical condition of irrigation systems and their influence on the productivity of irrigated land. Established the basic factors involved on the productivity of irrigated land and priority technological operations in the reconstruction of irrigation systems. These activities provide decrease a payback period for the reconstruction of irrigation systems.

Keywords: irrigation, irrigation systems, water intake, the technical condition.

Аннотация

В статье рассмотрены техническое состояние ирригационных систем и их влияние на продуктивность орошаемых земель. Установлены основные факторы оказывающие на продуктивность орошаемых земель и приоритетные технологические операции при реконструкции ирригационных систем. Эти мероприятия обеспечивают снижение срока окупаемости затрат на реконструкцию ирригационных систем.

Ключевые слова: орошение, ирригационные системы, водозабор, техническое состояние.

Анализ развития орошаемого земледелия в Казахстане показывает, что эффективность действующих оросительных систем зависит от выбора технических средств, технологических операций и их параметров, которыми определяются дополнительные затраты на выращивание сельскохозяйственных культур. В рыночных условиях хозяйствования, когда ускоренно изменяется приоритетность на сельхозпродукцию, конкурентоспособность сельхозпроизводителя зависит от быстроты его адаптации к производству тех культур, которые пользуются наибольшим спросом на рынке потребления. При этом гидротехнические сооружения и технологические операции по производству сельскохозяйственной продукции должны обеспечивать рост продуктивности орошаемых земель, их защиту от деградации, охрану природной среды, в частности, водных ресурсов от истощения и загрязнения, создание экономически эффективных агроэкосистем путем использования интенсивных технологий выращивания с.-х. культур.

В области технического совершенствования ирригационных систем, управления водными (поверхностными, подземными) и почвенными ресурсами решающим фактором является оптимизация капиталовложений направленных на рациональное использование водных ресурсов в орошаемом земледелии. Как известно, конкурентоспособность сельхозпроизводителя находится в прямой зависимости от размеров финансирования на реконструкцию оросительных систем, текущих затрат на их эксплуатацию и производство сельхозпродукции. Поэтому капитализация орошаемого земледелия должна предусматривать выбор технических средств и технологических операций, которые до минимума снизят размеры капиталовложений и обеспечат устойчивый прирост сельхозпродукции.

Мировая практика развития орошаемого земледелия показывает, что выбор параметров технических средств и технологических операций при реконструкции оросительных систем предопределяется природно-хозяйственными условиями, в частности, гидрохимическим режимом почв и грунтовых вод, степенью естественной дренированностью орошаемых территорий, качеством оросительных вод, системой ведения сельского хозяйства. Поэтому деградационные процессы (засоление, ощелачивание и осолонцевание почв), которые формируются на оросительных системах, следует относить не к мелиорации, а к определенным способам ее реализации.

Таким образом, потенциальные возможности геосистем по отводу фильтрационных вод, формирующихся в каналах и на полях орошения, определяют продуктивность орошаемых земель или их деградацию (засоление, ошелачивание, слитизация), а также требования к выбору приоритетных технических решений и технологических операций по управлению водными и почвенными ресурсами для конкретных природно-хозяйственных условий.

Из вышеизложенного видно, что эксплуатация гидромелиоративных систем без надлежащего ухода, особенно за последние 15-20 лет привело к значительному их физическому износу и моральному старению. В результате произошло снижение продуктивности орошаемых земель. Поэтому возникла необходимость реконструкции ирригационных систем.

Вместе с тем опыт эксплуатации ирригационных систем после их реконструкции показывают, что не всегда обеспечиваются ожидаемые результаты. Например, в Махтааральском районе ЮКО, после реконструкции ирригационных систем на площади 49196 га не достигнуты показатели предполагаемого повышения урожайности хлопчатника. Это подтверждается данными Южно-Казахстанского гидрогеолого-мелиоративной экспедиции (таблица 1).

Причиной низкой эффективности реконструкции оросительных систем является высокая степень засоления орошаемых земель. Например, в зоне ПУИД (2001 г.) площадь незасоленных почв составил 1830 га, что соответствует 18,5% от общей площади проекта. После реконструкции площадь незасоленных почв возросла до 3847 га и составила 38,7% от общей площади ПУИД.

Таблица 1

Основные ожидаемые результаты от реконструированных орошаемых земель [1]

№ пп	Показатели	Ед. изм	До реконструкции		После реконструкции				
			ПУИД	ПУВРВЗ	Проектные		Фактические		
					ПУИД	ПУВРВЗ	2005 г.	2006 г.	2007 г.
1	Площадь	га	9607	39259	9937	39259	49196	49196	49196
2	КЗИ		0,88	0,848	0,90	0,848	0,848	0,848	0,848
3	КПД МК «Достык»		0,64	0,695	0,67	0,695	0,75	0,75	0,75
4	Средняя оросительная норма	м ³ /га	4153	7200	7812	7200	7200	8171	7600
5	Дренажный сток зоны мониторинга	млн. м ³	20,33	63,86	38,22	63,86	184,28	73,16	64,1
6	Урожайность хлопчатника	т/га	1,8	1,8	2,8	2,8	1,88	2,02	1,88

Примечание: ПУИД - проект усовершенствования ирригации дренажа; ПУВРВЗ – проект управления водными ресурсами и восстановления земель; КЗИ – коэффициент использования земель; КПД МК – коэффициент полезного действия магистрального канала

Аналогичные результаты по изменению степени засоления почв при реконструкции оросительных систем получены по проекту «ПУВРВЗ», где не достигнуто рассоление почв на всех реконструируемых орошаемых участках. В целом по двум проектам достигнуто рассоление почв до порога токсичности на площади 6392 га.

Анализ представленных материалов показывает, что при реконструкции оросительных систем в неполном объеме проведены мелиоративные работы и поэтому не достигнуто рассоление почв до порога токсичности по всему реконструируемому массиву.

Таким образом, проектные решения по реконструкции оросительных систем, которые не предусматривали улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель, не повысили плодородия почв и не обеспечили получение проектных урожаев хлопчатника.

Из представленных материалов видно, что реконструкция гидромелиоративных систем обеспечит рост урожайности сельскохозяйственных культур и соответственно доходы получаемые с 1 га орошаемых земель фермерскими хозяйствами и агроформированиями.

Потребность гидромелиоративных систем в реконструкции можно количественно оценить по следующими показателям их состояния [2]:

- степенью засоления, солонцеватостью и щелочностью почв;
- содержанием гумуса и подвижных форм питательных элементов;
- объемами водозабора и водоподачи на орошаемые земли;

- техническим состоянием и показателями КПД оросительной сети различного порядка и КИВ на орошаемых землях;
- уровнем залегания и минерализацией грунтовых вод;
- объемом водоотведения и их влиянием на темпы загрязнения поверхностных и подземных вод;
- техническим состоянием гидротехнических сооружений, мостов и переездов;
- техническим состоянием вертикального и горизонтального дренажа, открытых коллекторов.

Изменение даже одного показателя в сторону ухудшения, приводит к снижению плодородия почв, уменьшению продуктивности и водообеспеченности гидромелиоративных систем. Поэтому методической основой выбора приоритетных технических средств и технологических операции при реконструкции гидромелиоративных систем является анализ и оценка урожайности сельскохозяйственных культур, затрат воды на их выращивание, водообеспеченность и эколого-мелиоративное состояние орошаемых почв, техническое состояние каналов различного порядка, скважин вертикального дренажа и коллекторно-дренажной сети.

1. Окупаемость капиталовложений на реконструкцию гидромелиоративных систем достигается путем повышения урожайности сельскохозяйственных культур и соответственно дохода фермерских хозяйств получаемых с реконструируемой системы. На деградированных (засоленных, солонцеватых, щелочных) землях, без проведения соответствующих мелиоративных работ невозможно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Поэтому, приоритетными техническими средствами и технологическими операциями, обеспечивающими снижение капиталовложений на реконструкцию гидромелиоративных систем, на деградированных (засоленных, солонцеватых и щелочных) орошаемых землях являются:

- рассоление засоленных почв, путем промывки сильно и средне засоленных почв или применение промывного режима орошения на слабо засоленных почвах;
- рассолонцевание солонцеватых почв путем их химической мелиорации;
- расщелачивание щелочных почв;
- снижение интенсивности поступления грунтовых вод в корнеобитаемый слой, путем снижения уровня залегания минерализованных грунтовых вод ниже критической глубины, что требует усиления дренированности гидромелиоративных систем;

2. На гидромелиоративных системах имеющих плодородные почвы, при их реконструкции, приоритетным техническими средствами и технологическими операциями, могут быть мероприятия направленные на повышение водообеспеченности орошаемых земель, улучшение водораспределения по орошаемому полю, снижение размеров потерь оросительных вод на фильтрацию, сброс и испарения и вымыв питательных веществ.

Это потребует разработки и внедрения следующих приоритетных технических средств и технологических операции:

- ресурсосберегающих технологии орошения, обеспечивающих снижение размеров потерь оросительных вод на инфильтрацию, сброс и испарение, замедления вымыва органических веществ и питательных элементов из корнеобитаемого слоя;
- планировку орошаемых земель, обеспечивающих высокую равномерность распределения поливной воды по площади орошаемых земель, снижающих продолжительность полива и повышающую производительность поливального;
- восстановление работоспособности скважин вертикального дренажа (СВД) и коллекторно-дренажной сети (КДС) для усиления дренированности гидромелиоративных систем, обеспечивающих управление уровнем залегания грунтовых вод

3. На гидромелиоративных системах имеющих почвы с низким содержанием органических веществ и питательных элементов приоритетными мероприятиями являются работы направленные на повышение плодородия почв и водообеспеченности орошаемых земель, снижение темпов протекания процессов засоления, осолонцевания и ощелачивания почв, если грунтовые воды являются минерализованными.

Это достигается путем проектирования и внедрения:

- технологии повышения плодородия почв, путем внесения органических и минеральных удобрений;
- ресурсосберегающих технологии орошения, обеспечивающий снижения размеров потерь оросительной воды на инфильтрацию, сброс и испарение, вымыва органических веществ и питательных элементов;

- поддержания уровня залегания минерализованных грунтовых вод ниже критической глубины путем создания оптимальной дренированности орошаемых земель.

4. На гидромелиоративных системах с близким залеганием минерализованных грунтовых вод приоритетным мероприятием является снижение уровня грунтовых вод и поддержание их уровня ниже критической глубины для недопущения засоления почв путем создания оптимальной дренированности территории с помощью СВД и КДС.

Это требует разработки и внедрения:

- технологии орошения с учетом сложившейся гидрогеолого-мелиоративной обстановки на гидромелиоративных системах, обеспечивающее снижение размеров потерь оросительных вод на инфильтрацию и сброс;

- технологии использования грунтовых вод на субиригацию;

- усиление дренированности орошаемых земель, обеспечивающих управление уровнем залегания грунтовых вод.

5. На гидромелиоративных системах с близким залеганием пресных грунтовых вод, приоритетными направлениями являются, мероприятия направленные на использование грунтовых вод на субиригацию и орошение:

Это требует разработки и внедрения:

технологии орошения сельскохозяйственных культур, обеспечивающей снижение затрат воды на инфильтрацию и сброс, использование грунтовых вод на орошение и субиригацию.

Таким образом выбор приоритетных технических средств и технологических операций по снижению капиталовложений при реконструкции оросительных систем осуществляется для конкретных гидромелиоративных систем с учетом их почвенно-мелиоративного, гидрогеологического и гидрохимического состояния.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Комитета науки Министерство образования и науки Республики Казахстан – Грант №. ГФ 1148/ГФ2-2012

Литература

[1] Отчет о мелиоративном состоянии орошаемых земель Южно-Казахстанской области за 2008 г. – Шымкент, 2009. -73 с.

[2] Разработать методические основы определения технологических процессов по снижению капиталовложений при реконструкции оросительных систем //Заключительный отчет. – Тараз, 2008. – 173 с.

POLYMORPHIE VON MORPHOLOGISCHEN MERKMALEN UND VEGETATIVEN BIRNEN KAVKASISCHE

Daguzhieva Z.Sh.¹, Bandurko I.A.²©

^{1,2} Staatliche Wissenschaftliche Institution Adygehe Forschungsinstitut für Landwirtschaft der Russischen Akademie der Agrarwissenschaften

Russland

Die Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Studie der morphologischen Merkmale der generativen und vegetativen Organe von 93 birnenförmige Kaukasisch (*P.caucasica* Fed.), VIR Expeditionen in verschiedenen Regionen des Kaukasus gesammelt. Es gab eine signifikante Spezies Polymorphismus in Größe und Form der Frucht. Die Verbindung zwischen der Quantität und Qualität der Früchte wird Caucasian Birnenformen mit der Lokalisierung von Websites der Sammlung untersucht.

Die Schlüsselwörter: europäischer birne, morphologische merkmale, blütenstand, blüte, blatt, frucht.

Аннотация

Представлены результаты изучения морфологических признаков генеративных и вегетативных органов 93 форм груши кавказской (*P. caucasica* Fed.), собранных экспедициями ВИР в различных регионах Кавказа. Выявлен значительный полиморфизм вида по величине и форме плодов. Установлена связь количественных и качественных показателей плодов изучаемых форм груши кавказской с локализацией мест их сбора.

Ключевые слова: груша кавказская, морфологические признаки, соцветие, цветок, листья, плоды.

Внутривидовое разнообразие рода *Pyrus* L. практически остается неизученным даже для такого распространенного вида, как груша кавказская.

Изучение морфологических особенностей соцветий и цветков, плодов, листьев форм груши кавказской имеет важное значение для уточнения их происхождения и внутривидовой классификации. Данные о признаках цветков и соцветий у груши приведены в работах Г.А. Рубцова (1931), А.А. Гроссгейма (1952), А.А. Федорова (1954), А.С. Туза (1983).

Объектами исследования являются 93 формы груши кавказской, собранные в результате экспедиционного обследования Северного и Центрального Кавказа и произрастающие в коллекции Майкопской опытной станции ВИР.

Представляет интерес оценка форм груши по морфологическим признакам цветка, которая ранее не проводилась.

Изучаемые формы груши кавказской отличаются большим разнообразием морфологических признаков цветка и соцветия (табл. 1).

Цветки груши собраны в щитковидную кисть. В изучаемых нами формах груши кавказской щиток состоит из различного количества цветков (от 5 до 12). В большинстве форм, независимо от их происхождения, количество цветков в соцветии составляет 6-8. Наиболее многоцветковые соцветия (рис. 1) у форм Б-69-86 (до 12 цветков), Касп-69-71 (до 11 цветков), 67-Е-142, 67-Б-183, Самур-69-47 (до 10 цветков). Малоцветковые соцветия (рис. 2) характерны для форм *P. caucasica* №1, 67-Б3-38, 67-Б3-39, 67-Б3-66, 67-Б-189, 67-Б-208, 67-Чр-250, 67-Чр-258, Ард-69-18, Ард-69-19, Самур-69-44 (5-7 цветков).

Длина цветоножки определяет тип соцветия: компактное, рыхлое или промежуточного типа. Нами отмечена значительная изменчивость длины цветоножки форм груши кавказской – от 0,7 до 4,2 см. Наиболее длинные цветоножки отмечены нами в *P. caucasica* №4 (4,2 см), 67-У-4 (3,7), 67-Б3-69 (3,3), Б-69-107 (3,1 см). Наиболее короткие цветоножки (0,7-0,9 см) наблюдаются в формах Л-69-97, Л-69-98, Л-69-104, 67-Б3-38, Ард-69-18, Ард-69-20. Соцветия у этих видов плотные, компактные. В большинстве изучаемых форм длина цветоножки находится в пределах 1,5-2,5 см.

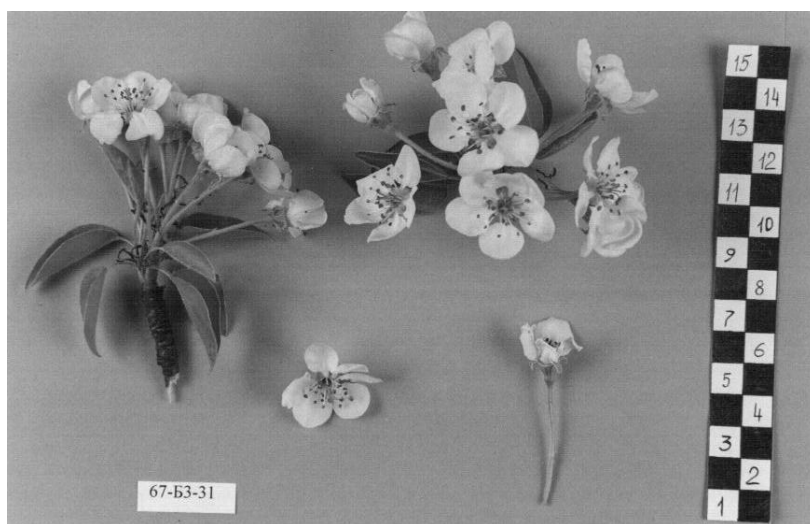


Рис. 1 – Многоцветковое соцветие, крупные цветки, длинные цветоножки у формы груши кавказской 67-Б3-31

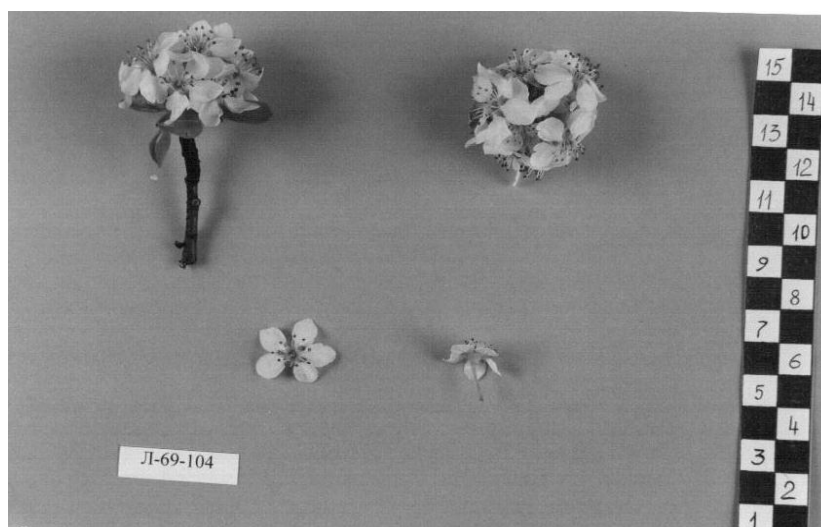


Рис. 2 – Малоцветковое соцветие, мелкие цветки, короткие цветоножки у формы груши кавказской Л-69-104

Все изучаемые формы имеют пятилистную чашечку, венчик пятилепестный. Лепестки цветков белого цвета, но встречаются формы с розовой окраской бутонов (67-БЗ-30, 67-У-4).

Диаметр венчика изменяется от 2,1 до 3,6 см. Крупные цветки присущи формам: Б-69-111, 67-БЗ-37, 67-Ку-139 (3,4 см); Б-69-87 (3,5 см) 67-БЗ-67, Касп-69-59 (3,6 см). Мелкие цветки наблюдаются у форм 67-Б-195 (2,1 см), Ур-69-9 (2,4), Р. caucasica №5, Б-69-81, Б-69-92, 67-БЗ-9, 67-Чр-250, Арг-69-34 (2,6 см). Большинство изучаемых форм имеют диаметр венчика размером 2,8-3,2 см.

Таблица 1

Изменчивость форм груши кавказской по признакам соцветия и цветка, МОС ВИР

Количественные признаки			Качественные признаки	
признак	лимит изменчивости	среднее значение, \bar{X}	признак	соотношение, %
1	2	3	4	5
Долина р. Белая, n = 17. Наибольшее разнообразие по длине цветоножки и диаметру цветка				
Длина цветоножки, см	1,1-4,2	2,3	Цветоножка длинная – 6	35,3
			короткая – 11	64,7
Диаметр цветка, мм	21-35	31,6	Диаметр цветка	
			ниже ср. – 12	70,6
			выше ср. – 5	29,4
Долина р. Малая Лаба, n = 8. Короткая цветоножка, средний диаметр цветка				
Длина цветоножки, см	0,8-2,9	1,6	Цветоножка длинная – 3	37,5
			короткая – 5	62,5
Диаметр цветка, мм	28-34	30,3	Диаметр цветка	
			ниже ср. 6	75
			выше ср. 2	25

Окончание таблицы 1

Количественные признаки			Качественные признаки	
признак	лимит изменчивости	среднее значение, \bar{X}	признак	соотношение, %
1	2	3	4	5
Долина р. Б. Зеленчук, n = 15				
Длина цветоножки, см	0,7-3,3	2,1	Цветоножка длинная – 8	53
			короткая – 7	47
Диаметр цветка, мм	26-36	30,7	Диаметр цветка	
			ниже ср. 7	47
			выше ср. 8	53
Дагестан, n = 8				
Длина цветоножки, см	1,4-2,7	2,1	Цветоножка длинная – 5	62,5
			короткая – 3	37,5
Диаметр цветка, мм	27-35	31,3	Диаметр цветка	
			ниже ср. 3	37,5
			выше ср. 5	62,5

Исследуемые формы существенно не отличаются по диаметру цветка. Может быть различие только по коэффициенту вариации. Преобладают формы с более мелкими цветками. Длина цветоножки также существенно не отличается. Короткие цветоножки отмечены в образцах из верховьев Малой Лабы. У образцов из долины р. Белая и Малая Лаба большинство имеет короткие цветоножки; в образцах из долины р. Б. Зеленчук и из Дагестана – большинство имеет длинные цветоножки.

Плоды изучаемых форм груши кавказской обладают большим разнообразием признаков (рис. 3). Прежде всего, это относится к такому признаку как величина и форма плода.

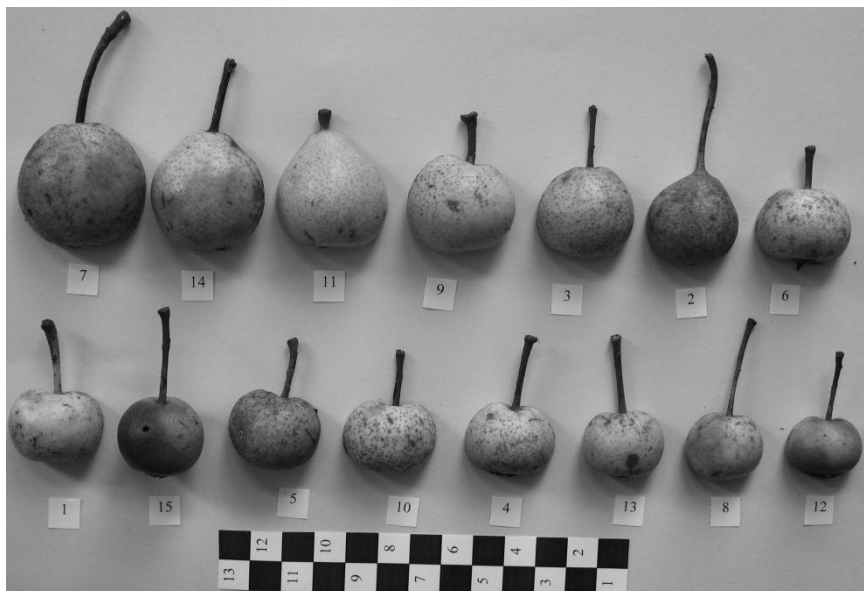


Рис. 3 – Разнообразие морфологических признаков плода форм груши кавказской; 1 – 67-Б-208, 2 – *P. caucasica* №6, 3 – *P. caucasica* №1, 4 – Арз-69-34, 5 – 67-Чр-249, 6 – Арз-69-28, 7 – 67-БЗ-37, 8 – 67-У-2, 9 – *P. caucasica* var. *Shcuntukensis* Tuz, 10 – 67-Б-194, 11 – Касп-69-73, 12 – Б-69-107, 13 – 67-У-28, 14 – 67-БЗ-39, 15 – *P. caucasica* №4

Средняя масса плода изменяется в пределах вида от 5,5 до 26,3 г. Наиболее мелкоплодными (средняя масса плода менее 7 г) являются 12 форм: Б-69-88, 67-У4, 67-БЗ-30, Б-69-11, Ур-69-1, Касп-69-71 и другие (рис. 4). Выделено 12 наиболее крупноплодных форм, средняя масса плодов составляет более 15 г: груша кавказская №1 и №3, Б-69-91, Б-69-92, Л-65-101, Б-69-108 и другие. Большинство же изучаемых форм (74 %) имеет плоды массой 8...15 г.

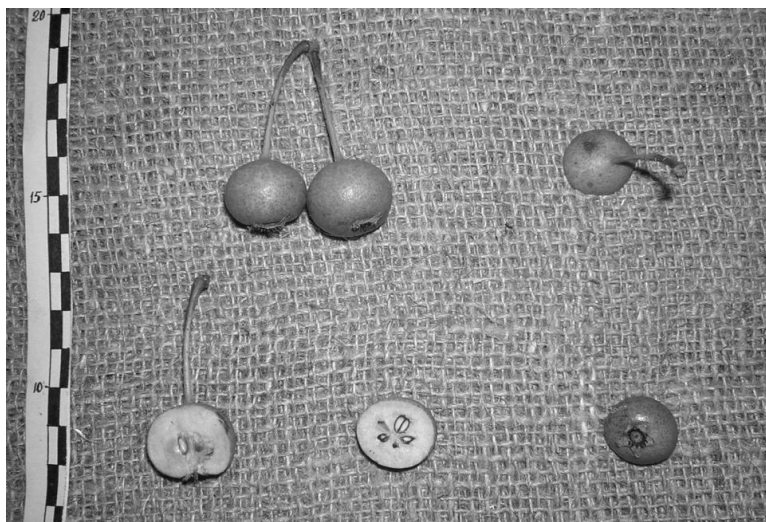


Рис. 4 – Мелкоплодная форма груши кавказской Б-69-88 (наблюдается также большая длина плодоножки)

Как мелкоплодные, так и крупноплодные формы встречаются по всему ареалу произрастания груши кавказской. Однако большее количество крупноплодных форм встречается среди образцов, собранных в долине р. Белая; образцы же, собранные в Дагестане, преимущественно мелкоплодные (табл. 2).

Таблица 2

Изменчивость форм груши кавказской по признакам плода, МОС ВИР

Количественные			Качественные	
признак	лимит изменчивости от – до	среднее значение, \bar{X}	признак	соотношение %
1	2	3	5	6
В пределах ареала груши кавказской, n = 93				
Высота плода, см	1,7 – 3,4	2,3	Форма плода: округлая, коническая широкоокруглая	35 65
Диаметр плода, см	1,5 – 3,8	2,8	Основная окраска: желтая	54,5
			желто-зеленая, зеленая	39,1 6,4
Длина плодоножки, см	1,1 – 4,0	2,1	Покровная окраска: отсутствует	95,7
			присутствует	4,3
Масса плода, г	7,3 – 24,8	12,7	Оржавленность: отсутствует	95,7
Количество плодов с опадающей чашечкой, %	3,0 – 92,0	28,2	присутствует	4,3

Продолжение таблицы 2

Количественные			Качественные	
признак	лимит изменчивости от – до	среднее значение, \bar{X}	признак	соотношение %
1	2	3	5	6
Долина р. Белая, n = 17. Плоды самые крупные, округлые или конические, с более длинными плодоножками				
Высота плода, см	1,9 – 3,3	2,5	Форма плода: округлая, коническая широкоокруглая	52,9
Диаметр плода, см	1,5 – 3,4	2,8		47,1
Длина плодоножки, см	1,3 – 4,0	2,7	Основная окраска: желтая желто-зеленая	40,2
Масса плода, г	6,1 – 26,3	18,7		59,8
Количество плодов с опадающей чашечкой, %	8,0 – 64,0	31,2	Покровная окраска: отсутствует	88,2
			присутствует	11,8
			Оржавленность: отсутствует	94,1
			присутствует	5,9
Долина р. Малая Лаба, n = 7. Плоды средней величины, широкоокруглые, с плодоножками средней длины				
Высота плода, см	2,2 – 3,0	2,7	Форма: округлая широкоокруглая	14,3
Диаметр плода, см	2,6 – 3,8	3,2		85,7
Длина плодоножки, см	1,8 – 2,9	2,3	Основная окраска: желтая желто-зеленая	16,6
Масса плода, г	8,9 – 26,3	15,0		83,4
Количество плодов с опадающей чашечкой, %	5-78	24,7	Покровная окраска: отсутствует	100
			присутствует	-
			Оржавленность: отсутствует	83,4
			присутствует	16,6
Долина р. Большой Зеленчук, n = 15. Плоды более мелкие, широкоокруглые и округлые, с плодоножками средней длины				
Высота плода, см	1,7 – 3,4	2,5	Форма: округлая широкоокруглая	33,3
Диаметр плода, см	2,3 – 3,6	2,8		66,7
Длина плодоножки, см	1,6 – 3,2	2,3	Основная окраска: желтая желто-зеленая	53,3
Масса плода, г	7,4 – 25,0	12,8		46,7
Количество плодов с опадающей чашечкой, %	3-85	32,5	Покровная окраска: отсутствует	100
			присутствует	-
			Оржавленность: отсутствует	100
			присутствует	-
Дагестан, n = 8. Плоды мелкие, широкоокруглые, с короткой плодоножкой				
Высота плода, см	1,8 – 3,3	2,3	Форма: округлая широкоокруглая	25,0
Диаметр плода, см	2,2 – 3,3	2,7		75,0
Длина плодоножки, см	1,1 – 2,6	2,1	Основная окраска: желтая желто-зеленая	50,0
				50,0

Окончание таблицы 2

Количественные			Качественные	
признак	лимит изменчивости от – до	среднее значение, \bar{X}	признак	соотношение %
1	2	3	5	6
Масса плода, г	6,1 – 14,8	11,0	Покровная окраска: отсутствует присутствует	87,5
Количество плодов с опадающей чашечкой, %	5,0 – 88,0	26,0		Оржавленность: отсутствует присутствует	12,5

Форма плодов изучаемых образцов кавказской груши чаще всего плоскоокруглая и округлая. Нами выделено всего 9 образцов с конической или грушевидной формой плода (9,6% от общего числа): груша кавказская №6, Ард-69-18, 67-Ку-128, 67-Т-108, 67-Т-92, 67-Т-80, Касп-69-73, 67-БЗ-38, 67-БЗ-37 (рис. 5).

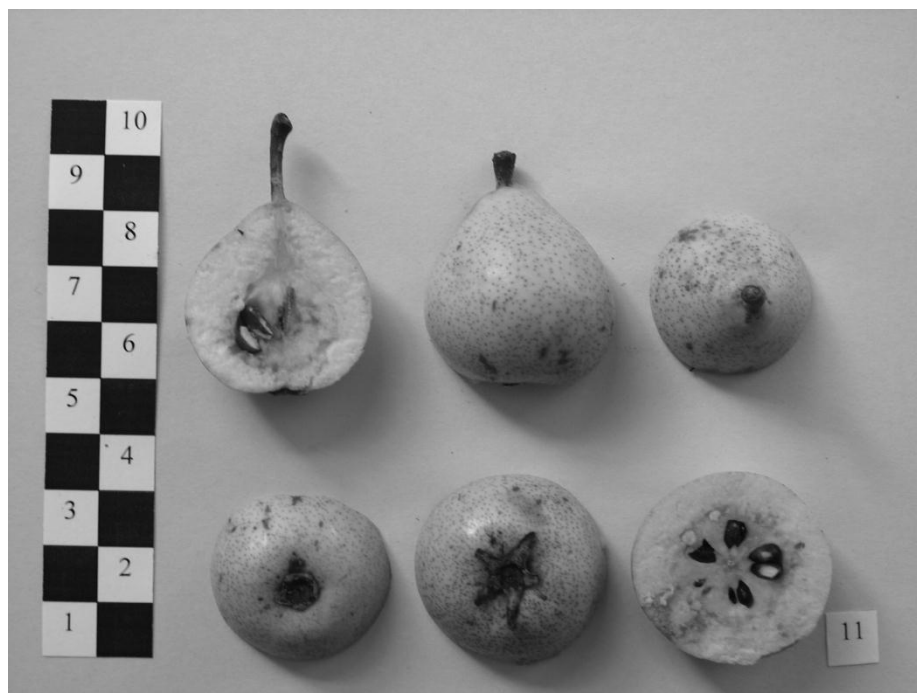


Рис. 5 – Коническая форма плода груши кавказской Касп-69-73 (наблюдается опадание чашелистиков на части плодов)

Указанные образцы собраны в различных географических пунктах Кавказа и определенной закономерности в их распределении нами не отмечено. Отмечены некоторые различия в соотношении образцов с округлой и широкоокруглой формой плода в различных пунктах сбора (табл. 2).

Так, среди образцов, собранных в долине р. Белая преобладает округлая или коническая форма плода (52,9%), среди образцов, собранных в долинах рек Малая Лаба, Большой Зеленчук и в Дагестане преобладающей является широкоокруглая форма плода (соответственно, 85,7%, 66,7, 75,0%).

Длина плодоножки также является очень изменчивым признаком. Значения этого признака изменяются у изучаемых форм от 1,1 до 4,0 см. Плоды с короткими плодоножками (менее 1,5 см длиной) отмечены нами в формах 67-Б-195, Б-69-85, Б-69-87, Ард-69-18, Арг-69-29, Шали 69-36, Касп-69-73. У форм Б-69-81, Б-69-86, Б-69-89, Б-69-91, 67-У-4, 67-Б3-69, 67-Ку-135 плоды с длинными плодоножками (более 3 см). Преимущественно, это образцы, собранные в долине р. Белая, Большой Зеленчук, Уруп, то есть в западной части Кавказа. Среди образцов, собранных в восточной части (Дагестан) не отмечено форм с длинными плодоножками.

Говоря о морфологических признаках плода, следует отметить и такой важный признак, как опадание чашелистиков. Опадание чашелистиков у большего или меньшего количества плодов отмечено нами у 73% изучаемых форм, что позволяет отнести их к разновидности груша кавказская, выделенной ранее А.С. Тузом. Количество плодов с опадающей чашечкой изменяется у различных форм от 3 до 92%.

Нами выделено 15 форм груши кавказской, которые имеют более 50% плодов с опадающими чашелистиками: это преимущественно образцы, собранные в западных регионах Кавказа: Л-69-98, 67-Б3-37, 67-Б3-39, 67-Б3-69, 67-Б3-73, Б-69-88, Б-69-89. Однако, указанный признак присущ и некоторым образцам центрального и западного Кавказа: Сунжа-69-25 и Касп-69-73.

Для плодов большинства изучаемых форм груши кавказской (54,5%) в состоянии полной спелости характерна желтая основная окраска. Желто-зеленая окраска плодов отмечена нами у 39,1% изучаемых форм, и в незначительном количестве (6,4% образцов) отмечена зеленая (рис. 6) или светло-зеленая основная окраска: 67-Б3-11, 67-Б3-39, 67-Б3-73, Б-69-92, Самур-69-47, 67-Чр-249. У последнего образца отмечен также крайне редкий для груши кавказской признак опушения плодоножки.

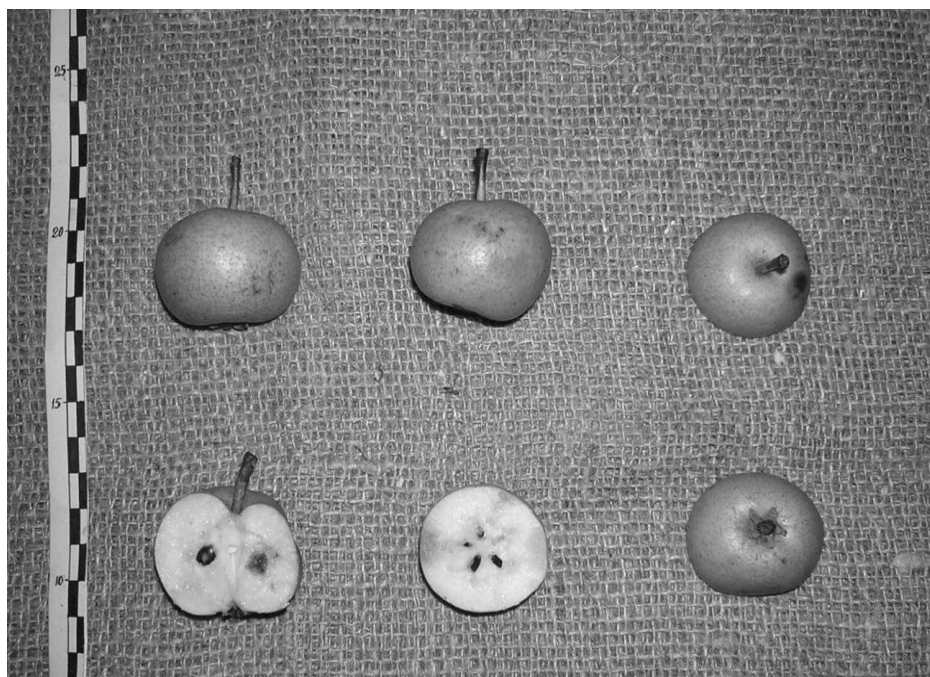


Рис. 6 – Зеленая окраска плода формы груши кавказской Л-69-97

Редким признаком для груши кавказской является и наличие покровной окраски плода (рис. 7). Среди изучаемых нами форм этот признак отмечен лишь у 4-х (4,3%): груша кавказская №4 и №5, Б-69-108 (долина р. Белая) и Касп-69-59 (Дагестан).



Рис. 7 – Наличие покровной окраски и опадающая чашечка плода груши кавказской Б-69-107

Такова же встречаемость признака оржавленности кожицы. Этот признак не характерен для груши кавказской и отмечен нами у 4% изучаемых форм: Л-69-102 (долина р. Малая Лаба), 67-БЗ-70 (долина р. Большой Зеленчук), Касп-69-50 и Касп-69-73 (Дагестан).

Признаки листа. Листья изучаемых форм груши кавказской обладают значительной изменчивостью признаков и полиморфизмом. Длина листовой пластинки изменяется от 4,6 до 7,3 см, ширина – от 3,0 до 4,9 см. Индекс листа находится в пределах 1,2-2,0, длина черешка – 3,2-2,5 см.

На рис. 8-12 представлены листья образцов груши кавказской из различных географических пунктов сбора.



Рисунок 8 – Листья форм груши кавказской из долины р. Белая

Наблюдаются определенные закономерности признаков листа в зависимости от места сбора образцов. Так, в большинстве образцов груши кавказской, собранных в долине р. Белая, листья большие, овальной формы, преимущественно с короткими черешками. Вершина округлая или коническая, остро заостренная; основание листа – коническое. Листовая пластинка тонкая, эластичная, глянцевая, волнистая, сложена в виде лодочки и изогнута вниз по центральной жилке (рис. 8).

Образцы груши кавказской, собранные в долине р. Большой Зеленчук, имеют листья, наиболее крупные, овальной, яйцевидной и обратнояйцевидной формы, со средней длины черешком. Вершина округлая или коническая, заостренная; основание листа – коническое. Листовая пластинка глянцевая, волнистая, изогнута по центральной жилке (рис. 9).



Рис. 9 – Листья форм груши кавказской из долины р. Большой Зеленчук

Образцы груши кавказской, собранные в долине р. Малая Лаба, имеют листья средней величины, более округлые, с длинными черешками. Вершина округлая или коническая, заостренная; основание листа – коническое. Листовая пластинка тонкая или средней толщины, глянцевая, волнистая, изогнута по центральной жилке (рис. 10).

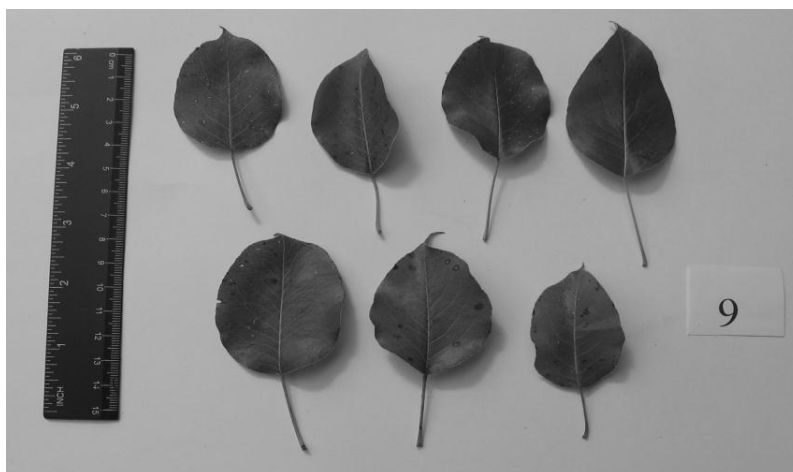


Рис. 10 – Листья форм груши кавказской из долины р. Малая Лаба

Образцы груши кавказской, собранные в Дагестане, имеют листья наиболее мелкие, удлинённые, с черешками средней длины. Вершина коническая, основание листа – коническое. Листовая пластинка ромбической формы, кожистая, ровная (рис. 11).



Рис. 11 – Листья форм груши кавказской из Дагестана (3)

Листья груши кавказской, собранной в долине реки Черек (рис. 12) преимущественно овальные, с длинным черешком. Изменчивость признаков представлена в таблице 3.



Рис. 12 – Листья форм груши кавказской из долины р. Черек (6)

Таблица 3

Изменчивость признаков листа форм груши кавказской, МОС ВИР

Количественные признаки		
признак	лимит изменчивости от – до	среднее значение, \bar{X}
1	2	3
Долина р. Белая, n = 17. Листья довольно большие, округло-овальные, с коротким черешком		
Длина листа, см	4,6 – 7,3	5,8
Ширина листа, см	3,0 – 4,9	4,4
Длина черешка, см	3,0 – 5,5	4,1
Индекс листа	1,2 – 2,0	1,43
Площадь листа	16,1 – 35,0	24,1
Долина р. Малая Лаба, n = 7. Листья средней величины, более округлые, с длинными черешками		
Длина листа	4,6 – 6,8	5,6
Ширина листа	3,0 – 4,8	4,1
Длина черешка	4,1 – 5,4	4,8
Индекс листа	1,2 – 1,6	1,41
Площадь листа	17,7 – 32,6	23,3
Долина р. Б. Зеленчук, n = 15. Листья наиболее крупные, округло-овальные, с наиболее коротким черешком		
Длина листа	5,0 – 6,8	5,9
Ширина листа	3,5 – 4,6	4,1
Длина черешка	3,2 – 4,9	3,9
Индекс листа	1,3 – 1,7	1,45
Площадь листа	16,8 – 31,2	24,7
Дагестан, n = 8. Листья наиболее мелкие, удлинённые, со средней длины черешками		
Длина листа	5,4 – 6,3	5,6
Ширина листа	3,2 – 4,5	3,8
Длина черешка	4,2 – 5,1	4,5
Индекс листа	1,2 – 1,9	1,47
Площадь листа	18,4 – 23,9	20,8

Оценивая полученные данные можно сделать следующие обобщения.

Долина р. Белая, n = 17. Плоды самые крупные, округлые или конические, с более длинными плодоножками. Листья довольно большие, округло-овальные, с коротким черешком. Наибольшее разнообразие по длине цветоножки и диаметру цветка. Преобладают мелкие цветки и короткие цветоножки.

Долина р. Малая Лаба, n = 7. Плоды средней величины, широкоокруглые, с плодоножками средней длины. Листья средней величины, более округлые, с длинными черешками. Короткая цветоножка, средний диаметр цветка.

Долина р. Большой Зеленчук, n=15. Плоды более мелкие, широкоокруглые и округлые, с плодоножками средней длины. Листья крупные, с наиболее короткими черешками, округло-овальные. Цветоножки длинные и короткие, цветки мелкие и крупные.

Дагестан, n=8. Плоды мелкие, широкоокруглые, с короткими плодоножками. Листья наиболее мелкие, удлинённые, с черешками средней длины. Цветки преимущественно крупные с длинными цветоножками.

Наблюдаются определенные закономерности в строении генеративных и вегетативных органов в зависимости от места сбора образцов. У форм груши кавказской из восточных регионов Кавказа по сравнению с центральными и западными наблюдается наименьшая масса плода и длина плодоножки. Увеличивается диаметр цветка и длина цветоножки. Форма листа становится более удлиненной, ромбовидной, листовая пластинка - более толстая, кожистая, с ровной поверхностью.

Литература

- [1] Гроссгейм А. А. Флора Кавказа / Гроссгейм А. А. - М.; Л., 1952. - Т. 5: Груша. – С. 14-17.
[2] Рубцов, Г. А. Груша / Г. А. Рубцов. – Л., Сельхозгиз, 1931. – 414 с.
[3] Туз, А. С. Pyrus L. – Груша / А.С. Туз // Культурная флора СССР. – Т. XIV. – М.: Колос, 1983. – С. 126-234.
[4] Федоров, Ан. А. Груша – Pyrus L. / Ан. А. Федоров // Деревья и кустарники СССР. – М.; Л., 1954. – Т. 3. – С. 378-414.

NUMERICAL CALCULATION OF THE PROBLEM OF THERMAL REGIME OF SOIL

Hvorova L.A.©

Altai State University

Russia

Abstract

The algorithm and numerical method of the solution of two-dimensional task of thermal mode of soil are considered. Thermal-physical properties of leached blackearth of Altai Priob on adequate mathematical model are investigated.

Keywords: thermal mode of soil, soil compartment, mathematical model, equations of parabolic type, differential scheme.

Аннотация

Рассматриваются алгоритм и численный метод решения двумерной задачи теплового режима почвы. Исследуются теплофизические свойства черноземов выщелоченных Алтайского Приобья на адекватной математической модели.

Ключевые слова: тепловой режим почвы, почвенный компартмент, математическая модель, уравнения параболического типа, разностная схема.

Разработка математических моделей, корректно учитывающих процессы теплопереноса в почве и пространственную неоднородность поля, является сложной и актуальной задачей. Соседствующие почвенные массивы (выделенные единицы управления в рамках одного поля) характеризуются различными теплофизическими параметрами (теплоемкость, теплопроводность или температуропроводность), которые, в свою очередь, зависят от ряда физических свойств почвы [1].

В подавляющем большинстве современные модели, описывающие процессы, происходящие на сельскохозяйственном поле, рассматривают однородный фиктивный посев, а стратификация его характеристик производится в единственном вертикальном направлении. В подобных моделях предполагается, что никаких горизонтальных перетоков вещества и энергии не происходит [2].

Математические модели, связанные с описанием явления теплопереноса в пределах почвенного компартмента, основаны на нестационарных уравнениях параболического типа [3, 4]. Теплота, поступающая на поверхность почвы, под действием создаваемого градиента температур перераспределяется в объеме почвенного компартмента Ω .

Рассмотрим двумерную аппроксимацию задачи о распределении температуры в массивах почвы, имеющих вертикальную (относительно направления силы тяжести) границу раздела, связанную с неоднородностью структурных пластов почвы. Предполагается, что неоднородный почвенный компартмент Ω состоит из двух участков, значительно отличающихся по влиянию характеристик поля на продукционный процесс посева и на движение почвенных растворов: $\Omega = \Omega_1 \cup \Omega_2$, где $\Omega_1 = \{-x_1 \leq x \leq 0; -H \leq y \leq 0\}$, $\Omega_2 = \{0 \leq x \leq x_2; -H \leq y \leq 0\}$, а границы участков Ω_1 и Ω_2 являются известными и прямолинейными. В случае криволинейных границ областей Ω_1 и Ω_2 задача также может быть сформулирована и успешно решена.

Система координат выбрана таким образом, что ось Oy проходит по границе раздела областей Ω_1 и Ω_2 . Функция T_1 определяет температуру почвы в области Ω_1 , а T_2 – температуру почвы в области Ω_2 . Тогда в силу почвенной однородности областей Ω_1 и Ω_2 можно записать условия:

$$\frac{\partial T_1}{\partial x} = 0 \text{ при } x = -x_1; \quad \frac{\partial T_2}{\partial x} = 0 \text{ при } x = x_2.$$

На границе раздела компартментов Ω_1 и Ω_2 ($x = 0$) должны выполняться условия непрерывности температур и тепловых потоков:

$$T_1 = T_2 \text{ и } \chi_1 \frac{\partial T_1}{\partial x} = \chi_2 \frac{\partial T_2}{\partial x} \text{ при } x = 0. \quad (1)$$

Уравнение теплопереноса в почвенном компартменте Ω в двумерном случае можно записать в виде:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\chi \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\chi \frac{\partial T}{\partial y} \right) + f(x, y, t) \quad (2)$$

где $\rho(x, y)$ – плотность почвы,

$c(w(x, y))$ – теплоемкость,

χ – коэффициент теплопроводности, зависящий от влажности почвы w :

$$\chi = \chi(w(x, y)).$$

Теплоперенос осуществляется вдоль координатных осей Ox , Oy ; $f(x, y, t)$ – функция источника тепла. Влажность почвы w считается заданной функцией.

Численное исследование задачи о распределении температуры в областях Ω_1 и Ω_2 производится с использованием конечно-разностных методов: продольно-поперечной конечно-разностной схемы (метод переменных направлений), формально имеющей второй порядок аппроксимации [5-9].

Используя разностную аппроксимацию, (2) приводится к системе линейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned} -a_{n,m} T_{n,m-1}^{k+1/2} + b_{n,m} T_{n,m}^{k+1/2} - c_{n,m} T_{n,m+1}^{k+1/2} &= d_{n,m}, \\ -a_{n,m} T_{n-1,m}^{k+1} + b_{n,m} T_{n,m}^{k+1} - c_{n,m} T_{n+1,m}^{k+1} &= d_{n,m}, \end{aligned}$$

Данная система решается методом прогонки.

Начальные и граничные значения для температуры T_1 и T_2 : $T(P, t)|_{t=0} = T(P, 0)$ для $P \in \Omega$, $T(-H, t) = \varphi_H(t)$. Для определения T_1 и T_2 на слое $(k+1)$ используем условия непрерывности температур и тепловых потоков на границе раздела (1) и представление решения (т.е. температуры в

каждой из областей) в таком виде, когда $(T_1)_{n,m}$ и $(T_2)_{n,m}$ выражаются через неизвестные значения температуры $(T_1)_{N_1+1,m} = (T_2)_{1,m}$ на границе раздела $x = 0$. Представления вида

$$T_{1n,m} = \beta_{n,m}^1 + \gamma_{n,m}^1 \cdot \bar{T}_m,$$

$$T_{2n,m} = \beta_{n,m}^2 + \gamma_{n,m}^2 \cdot \bar{T}_m,$$

где \bar{T}_m – температура на границе раздела областей Ω_1 и Ω_2 , позволяют организовать своеобразную прогонку с параметрами, коими являются граничные значения температуры \bar{T}_m , и найти сначала сами эти значения, а затем и распределение температуры в областях Ω_1 и Ω_2 .

Общая схема численного решения задачи состоит в осуществлении следующих этапов.

1. Определение аналитических зависимостей температуры на поверхности почвы и на нижней границе: $T(-H,t) = \varphi_H(t)$, теплоемкости почвы $c(w(x,y))$ и коэффициента теплопроводности $\chi = \chi(w(x,y))$, зависящих от влажности почвы w . Теплофизические характеристики черноземов выщелоченных определяются по почвенно-климатическим данным Алтайского Приобья.

2. Переход на новый временной слой t^{k+1} начинается с расчета температуры $T_1^{k+\frac{1}{2}}$ и $T_2^{k+\frac{1}{2}}$ на промежуточном временном слое $t^{k+\frac{1}{2}}$. Расчет производится в каждой из областей Ω_1 и Ω_2 .

3. С помощью прогонки с параметрами, вычисляются значения температур T_i^{k+1} , $i = 1, 2$, на слое $(k+1)$ одновременно в обеих областях Ω_1 и Ω_2 .

В настоящее время реализован численный алгоритм решения двумерной задачи. Результаты моделирования хорошо согласуются с экспериментальными данными и отражают динамику распределения температур по почвенному профилю в течение суток и в течение года.

Дальнейшее математическое и численное моделирование проводится с учетом криволинейности границ раздела, а также подвижных границ раздела двух фаз и постановки на этих границах условий сопряжения и обобщенных условий Стефана.

Работа выполнена в рамках задания «Изучение процессов конвекции и теплопереноса в анизотропных областях и областях с границами раздела» № 7.3975.2011.

Литература

- [1] Шеин Е.В. Курс физики почв. М.: Изд-во МГУ, 2005. 432 с.
- [2] Хворова Л.А., Топаж А.Г. Динамическое моделирование и прогнозирование в агрометеорологии. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2010. 263 с.
- [3] Хворова Л.А. Модель теплового режима почвы в пространственно-дифференцированных технологиях точного земледелия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. СПб., 2011. № 4 (128). С. 101–106.
- [4] Хворова Л.А. Математические модели в теории и практике точного земледелия // Известия АлтГУ. Барнаул, 2011. №2. С. 123–128.
- [5] Марчук Г.И. Методы расщепления. М.: Наука, 1988. 264 с.
- [6] Гончарова О.Н. Метод расщепления по физическим процессам для расчета трехмерных задач конвекции // Известия АлтГУ. 2007. 1(53). С. 39–44.
- [7] Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, 1978. 590 с.
- [8] Самарский А.А., Вабишевич П.Н., Матус П.П. Разностные схемы с операторными множителями. Минск: Изд-во ЗАО «ЦОТЖ», 1998. 442 с.
- [9] Яненко Н.Н. Метод дробных шагов решения многомерных задач математической физики. Новосибирск: Наука, 1967. 196 с.

RATIONAL USE OF IRRIGATED LANDS AND OPTIMIZATION OF IRRIGATION TECHNIQUES IN THE CONDITIONS OF THE SOUTH OF UKRAINE

Lavrynenko Yu.A.¹, Kokovikhin S.V.², Mykhalenko I.V.³, Pisarenko P.V.⁴©

^{1,2,3,4} Kherson State Agrarian University

Ukraine

Abstract

The article investigates the major trends of agricultural development in the conditions of the South Steppe of Ukraine. It highlights the problems of irrigated agriculture and melioration which have appeared recently. It offers the complex of measures for the optimization of using irrigated lands and their rational exploitation.

Keywords: irrigation, melioration, fertilizers, crops, productivity, efficiency.

The support of food and energetic security of Ukraine mainly depends on effective use of the region's natural and climatic potential. The Southern arid and dry Steppe soil ecological sub-zones of the Steppe region of Ukraine constitute the part of this area. Fertile soils, high provision with heat resources with the durability of frost-free period of 165-220 days with the sum of effective temperatures higher than 10° C – 3200-3500° C make it possible to grow high-quality products of such crops as winter wheat, rice, soybean, corn, vegetables, fruits, grapes and others. The limiting factor, restricting realization of the potential of crop varieties and hybrids, is insufficient amount of rainfall (350-470 mm) with the indices of annual evaporation of 750-850 mm [1]. In such conditions moisture deficiency for crops is nearly 300-400 mm, it causes the diversity of yields of almost all crops depending on their moisture provision. Therefore the most effective measure of intensifying agriculture in the southern region is irrigation. Taking into account high aridity of the climate, especially in the steppe zone of AR Crimea and the areas of the southern region, many irrigation systems were constructed in Ukraine in the 60-80s of the 20th century, the biggest of them are Kakhovka, North-Crimean, Ingulets, Krasnoznamensk, Dunay-Dnestrovsk, Priazovsk systems. The long-term field experiments of the Institute of agriculture in the southern region revealed, that irrigation is effective in the years with different weather conditions, because moisture expenditures for crop water use are not compensated by initial reserves and rainfalls of the growing season (Table).

Table

Efficiency of crop irrigation (the data of long-term field experiments of the Institute of Irrigated Agriculture)

Crop	Yield, centner per hectare		Yield growth due to irrigation	Index of irrigation
	Under irrigation	Without irrigation		
Winter wheat	60,4	29,9	30,5	2,0
Corn for grain	95,7	28,6	67,1	3,4
Soybean	29,4	10,7	18,7	2,7
Sunflower	28,1	15,8	12,3	1,8
Lucerne	641	193	448	3,3
Corn for silage	650	203	447	3,2
Sugar beet	623	311	312	2,0
Fodder beet	1646	516	1130	3,2
Tomato	1160	203	957	5,7
Lucerne for seeds	5,31	2,06	3,25	2,6

Without applying irrigation in most parts of Ukraine efficient agricultural development is almost impossible. However, after the disintegration of the USSR, melioration and irrigation have been in recession for the previous 15 years. It is necessary to add, that melioration in all the branches of agro-industrial complex has made considerable losses after the economic reforms. The modern condition of

irrigation systems, pumping equipment and irrigation machines can be considered critical. The structure of cultivation areas on irrigated lands has changed greatly. The proportion of fodders and vegetables has fallen dramatically, and conversely the proportion of technical crops has increased [2].

The area of arable lands, supplied with organic and mineral fertilizers, has decreased, the doses of application are insufficient, and the compensation of nutrients taken out with the yields are not even mentioned.

Chemical melioration is not carried out on irrigated lands with intensive processes of secondary alkalization, the areas of phyto-ameliorants and qualitative high-protein fodders (lucerne) have decreased sharply.

Therefore the main links of the intensification of irrigated agriculture have been dropped from the technological chain. It can be stated that in such conditions irrigated agriculture follows the way of extensive development, which will lead to losses in soil fertility, yield decrease, instability of crop production.

By January, 1, 2008, the areas of irrigated lands have decreased by 18% compared to the level of 1992, and virtually the irrigated areas do not exceed 600-650 thousand hectares and comprise 26-30% of available areas, and it is 4 times less than at the beginning of the 90's of the 20th century.

The given constituents of irrigated agriculture let us characterize it as critical, the main negative result of it was the fact that irrigated lands lost the status of insurance funds in providing the state with food and resources. Simultaneously, as it has already been stated, there are many natural and climatic and socio-economic factors, which make further agricultural development in the South of Ukraine impossible without the development of irrigation. Therefore the renewal of irrigation is a priority trend of developing the agricultural sector of economy.

The measures for providing such a status of irrigation are stated in the Decree of the Supreme Soviet of Ukraine "Actual issues of problems of irrigation, waterlogging and flooding in Ukraine", dated February, 23, 2006 and the Decree of the President of Ukraine "About measures concerning the development of irrigated agriculture in Ukraine" dated March, 3, 2006 [3-5]. These legal regulatory documents determine the main tasks aimed at restoring the role of irrigation in providing the state with food and resources and underline the priority role of the scientific support in realizing this process [6].

When planning new government policy concerning the development of irrigation, it is also necessary to take into account the conditions of applying different ways of irrigation, especially their energy and material capacity, ecological safety and economic reasonability [7].

Obviously, as in the previous years, in the next 10-15 years the largest areas will be irrigated by means of sprinkler irrigation. But the whole area may decrease to 80-85% because of the increase in the volume of using drip irrigation and micro-sprinkler irrigation and also because of the use of surface irrigation in some areas. Sprinkling with far-reaching boom sprinklers and modern pivots with regulated intensiveness of water will be used for irrigating grain crops and some technical crops, and drip irrigation will be used for irrigating vegetables and some valuable technical crops and also orchards, berry plantations and vineyards. Surface irrigation can be applied for irrigating vegetables, technical crops, fruits, berries and grapes, provided there are suitable soil conditions and irrigation by means of pulse mode of watering.

Forecasted volumes of applying drip irrigation can be estimated as 150-200 thousand hectares and those of surface irrigation as 120-150 thousand hectares. Accordingly the areas of sprinkling may be 1,2-1,4 million hectares provided there are 1,5-1,7 million hectares of the whole area under irrigation. In this case the areas of sprinkling with far-reaching boom sprinklers and pivots may be 0,9 million hectares, and those of hose sprinklers may be 300-400 thousand hectares correspondingly.

When systematic irrigation is restored, irrigated lands in such areas will be able to serve as insurance stabilization funds for supplying the state's inner demands for agricultural products in the periods with unfavorable weather conditions. To reach a stable export potential it is necessary to increase irrigated areas to 2,2-2,5 million hectares.

Except the renewal and extension of irrigated areas the main role in stabilizing and increasing efficiency of using irrigated lands is expected to be played by the diversification of approaches to making a structure of cultivation areas by means of selecting profitable crops and improving growing techniques aimed at rational use of water, energetic, technical and human resources. Irrigation systems were constructed for the particular structure of cultivation areas, therefore their water duty does not exceed the index 0,4-0,45 l/c for 1 hectare and less. Additionally when designing irrigation systems it is necessary to provide a definite structure of cultivation areas: grains – 40-45%, 55-60% of which are for winter crops; fodders – 35-40%, 60-70% of which are for perennial grasses, and the other areas are used for

vegetables, technical and other crops. In this structure the portion of hydrophilic crops does not exceed 55-60%, and irrigation water is used evenly during the whole growing season.

Nowadays the water duty index of irrigation systems functioning in the areas of Kherson region, is not taken into account when the structure of cultivation areas is planned. The proportion of the crops (soybean, sunflower, vegetables, corn, lucerne) requiring intensive irrigation in summer, has increased considerably. For instance, in 2009 there were crops with simultaneous irrigation terms on 210 thousand hectares (75-78%) of 275 thousand irrigated lands. Such a disbalance in the structure of cultivation areas results in insufficient irrigation of most crops and considerable yield losses.

The highest yields of irrigated crops can be provided when exploiting the science-based crop rotation, adapted to particular conditions, with the systems of basic tillage, fertilization and plant protection. It is possible to increase the productivity of arable lands by 21-28% when optimizing these elements of the system of irrigated agriculture. Such crop rotations are applied on irrigated lands of large farms with developed husbandry, and they prove to be profitable.

At the same time crop rotations require further detailed research as the bases for working out fundamental elements of the modern irrigated agriculture under conditions of a limited range of crops. In such crop rotations it is necessary to determine the place and level of provision with profitable and high-yield crops – soybean, corn, vegetables, perennial grasses and others.

Regarding the economic efficiency of irrigated agriculture the reports state, that when following science-based technologies of crop growing it is possible to make an average profit of 1700-1800 and more hryvnas for an irrigated hectare. Unfortunately such a level of efficiency is achieved on few farms with a high technical support.

The economy of irrigated agriculture has worsened and it is a result of insufficient resource support of the branch, unsatisfactory technical condition of irrigation machines, the discrepancy of the amount of applied fertilizers and the plant requirements, the breach of recommended irrigation regimes and unsatisfactory conditions of intraeconomic irrigation systems.

Many farms in the South of Ukraine have suffered because of the changes connected with the reforms in the agrarian sector of economy. It resulted in the unbalance in irrigated agriculture and led to a dramatic fall in the amount of irrigated areas and the breakdown of the foundation of husbandry, especially dairy and meat husbandry.

The process of reducing irrigated areas has been stopped, and at present irrigation is being applied increasingly.

The only way to use simultaneously the potential of irrigated lands and organize agricultural production with the amounts of products sufficient for non-subsidized development of the agricultural complex is to restore efficient use of these lands.

The issues of optimizing the regimes and ways of irrigation are very important in the system of farming on irrigated lands. The highest yields are provided by means of biologically optimal regimes of irrigation. New approaches to providing ecologically safe and water-saving regimes of irrigation of the main crops have been tested practically and based theoretically. It is very essential in the conditions of the deficiency of water and energy resources, it leads to reducing the irrigation norm by 14-36% without the decrease of crop yields. In addition, water-saving regimes of irrigation help to save irrigation water, fuels and lubricants and labor inputs by 32-77%.

The efficiency of irrigated lands depends not only on applying rational regimes of irrigation, but also on water quality. It is necessary to mention that Ukraine lacks high-quality water. For instance, the water of Ingulets irrigation system have high mineralization with increased content of nitrogen salts, it results in salinity and alkalization of the soils. The Dnieper waters are also of the second class quality according to some indices – they are almost unsuitable for irrigation, because of the discharge of biogenic elements with sewage into the river. One of the measures aimed at preventing the soils from alkalization, especially in the conditions of high mineralization of irrigation water, is their chemical melioration. Chemical melioration of the soils in Kherson region is carried out by means of gypsuming. But since 1991 the areas of soils affected by gypsuming have been reduced considerably. In 1990 gypsuming was carried out on the area of 70 thousand hectares, in 1991- 40,7, in 2002 – 1,9, in 2003 – 1,0, and in 2007-2008 – 0,58-0,72 thousand hectares. This process is largely connected with the lack of finance.

In the South of Ukraine ecological conditions of irrigated lands have been worsened because of the group of large main canals and widely branched irrigation network, the reduction of natural draining caused by the filling of low relief, considerable filtration of the water from hydro-technical constructions, and the breakdown of drainage systems.

It is necessary to solve the following problems at the government level in the nearest future:

- to improve legal and regulatory support;
- to develop agriculture on irrigated lands;
- to equip irrigation systems with new irrigation machines on the basis of implementing the program of the governmental leasing and the renewal of producing them at domestic plants;
- to apply new types and modifications of far-reaching sprinkling machines, timed water use, compensating and adaptive principles of planning irrigation based on the application of optimal water-saving eco-safe regimes of irrigation and suitable information systems of planning and managing irrigation;
- to compensate the expenditures to the crop-growers who repair, restore and renew intraeconomic irrigation systems and machines using their own resources.

Thus, the governmental stimulation of rational highly efficient and ecologically safe use of irrigated lands and restoration of their fertility must be carried out by means of implementing suitable mechanisms of governmental support, the main constituents of them are long-term credits, privileges, credits with partial or full loan repayments for the account of the state budget, loans for reconstruction and modernization of existent irrigation systems, purchase of technical means of irrigation. It is necessary to find funds for direct subsidies for farmers from the state budget when the projected crop yields on irrigated lands can be achieved.

It is also necessary to use the funds of local budgets, landowners and land-users. Sustainable irrigation in Ukraine must be a common concern of the government, society, science and practice.

References

- [1] Lysogorov S. D., Ushkarenko V. A. Irrigated agriculture. The 5th edition. – M.: Kolos, 1995. – 447 p.
- [2] Actual issues of irrigation, waterlogging and flooding problems in Ukraine. The decree of the Supreme Soviet of Ukraine, dated February, 23, 2006. – Uriadovy kuryer. – 2006. – February, 28. – P. 2.
- [3] About the measures of developing irrigated agriculture in Ukraine // Ukase of the President of Ukraine, dated March, 3, 2006. - № 187/2006.
- [4] The Law of Ukraine "About melioration of lands", dated January, 14, 2000. - № 1389-XIV.
- [5] The Law of Ukraine "About the fundamentals of the government agricultural policy for the period by 2015", dated October, 18, 2005. - № 2982-IV.
- [6] Romashchenko M. I., Baliuk S. A. Irrigation of lands in Ukraine. The conditions and ways of improvement. – K.: Svit, 2000. – 114 p.
- [7] The system of farming in Kherson region // Agriculture (scientific edition "Strategies of economic and social development of Kherson region by 2011"). – Part I. – Kherson: Aylant, 2004. – 262 p.

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF FEEDING OF SOWS

Moshkutelo I.I.¹, Ignatyeva L.P.², Alekseev N.R.³©

^{1,2} All-Russian Research Institute of Animal Breeding of the Russian Academy of Agricultural Science
³ Farm "Iskra-ST"

Russia

Abstract

The closest attention has to be paid to formation of uterus the animal possessed the qualities demanded by technologies of intensive production of pork: on the one hand the constitution strength, natural resistance, reproductive abilities, on the other – reproduction of posterity of high intensity of growth and meat qualities. The innovative technology of feeding of breeder flock allows to raise prolificacy on 1,0 pig, an exit of pigs to 1,5 heads and profitability to 26,8%.

Keywords: innovations, technology, feeding, sows, diets, reproductive abilities.

Аннотация

Формированию матки должно быть уделено самое пристальное внимание с тем, чтобы животное обладало качествами, требуемыми технологиями интенсивного производства свинины: с одной стороны крепостью конституции, естественной резистентностью, репродуктивными способностями, с другой – воспроизводством потомства высокой интенсивности роста и мясных качеств. Инновационная технология кормления маточного стада позволяет повысить многоплодие на 1,0 поросенка, выход деловых поросят на 1,5 головы и рентабельность на 26,8%.

Ключевые слова: инновации, технология, кормление, свиноматки, рационы, воспроизводительные способности.

Введение.

Эффективность промышленного производства свинины в значительной степени зависит от комплектования предприятий маточным поголовьем, качество которого формирует их будущую производственную деятельность. В этой связи, формированию матки должно быть уделено самое пристальное внимание с тем, чтобы животное обладало качествами, требуемыми технологиями интенсивного производства свинины: с одной стороны крепостью конституции, естественной резистентностью, репродуктивными способностями, с другой – воспроизводством потомства высокой интенсивности роста и мясных качеств [1, 5].

Эта концепция как и прежде остается в числе важнейших проблем свиноводства, более того усиление селекции свиней на мясность придало ей особую остроту. Важнейшим фактором в этой связи является питание маток, которое основывается на чисто концентратном типе кормления и далеко от совершенства. Возникает крайняя необходимость его соответствующей корректировки с возможностью использования зеленых кормов, консервированных продуктов из них, сочных [2, 3, 4].

В настоящее время, российской промышленность по проекту компании ООО «Кавикорма» производит техническое оборудование, позволяющее эффективно использовать кормовые ресурсы, полевого кормопроизводства и что весьма важно зеленые корма, консервированные продукты из них – сочные.

Цель работы – скорректировать систему кормления маточного стада, позволяющую повысить его эксплуатационную ценность.

Материалы и методы исследований.

Система кормления маточного стада апробирована в свиноводческом предприятии мощностью 10 тыс. свиней в год – ООО «Искра-СТ» Малопургинского района Удмуртской республики. Построен кормовой цех по производству биологически полноценных кормосмесей для маточного стада и других половозрастных групп свиней с доставкой корма к местам содержания животных. Разработаны рецепты кормовых смесей для взрослых (основных) и молодых (ремонтных) маток.

В качестве основного метода исследований являлось проведение комплексной научно-производственной апробации в течение всего продуктивного использования маток - плодотворное осеменение, супоросность, опорос.

Результаты исследований и их обсуждение.

Разработаны две кормовые смеси: №1 для свиноматок в непроизводительный отдых, супоросность и №2 для лактирующих маток (табл. 1). Кормовые смеси включали компоненты полевого кормопроизводства и отходы от переработки зерна, консервированные продукты из травы.

Суточное количество корма, потребленное одной маткой, в количестве 10 кг – в непроизводительный отдых и подготовку к случке, 8,5 кг – первые 2/3 супоросности, 10,1 кг – последние 1/3 супоросности, 15,9 кг – в период лактации, обеспечивало животное необходимым количеством питательных веществ и элементов питания, предусмотренных нормами кормления в зависимости от фаз продуктивного цикла.

Установлено, что выработка кормовых смесей, на новом технологическом оборудовании РИД-2 (роторный измельчитель-диспергатор), позволяет превратить их питательный комплекс – углеводы, белки, жиры, растительные волокна в легкодоступные биополимеры, сахара, олигопептиды, свободные аминокислоты, жирные кислоты и повысить их использование животными.

Таблица 1

Состав и питательность кормовых смесей

Компоненты, % по массе	Матки основные, ремонтные	
	Кормовые смеси	
	№1	№2
Ячмень	12,2	18,4
Пшеница	5,4	-
Овес	1,3	-
Рожь	2,8	-
Горох	-	1,2
Сенаж викоовсяный	2,5	3,5
Картофель	2,3	2,6
Отруби пшеничные	2,8	2,4
Жмых подсолнечный	2,2	2,4
Сыворотка молочная свежая	26,4	24,4
Рыбный фарш	1,6	2,4
Соль поваренная	0,1	0,2
Мел	0,5	0,5
Премикс П-51	0,3	0,3
Вода	39,6	41,7
Влажность кормовой смеси	71,2	70,6
В 1 кг содержится:		
Обменная энергия св., МДж	3,86	3,68
Сырой протеин, г	43,97	42,99
Клетчатка, г	19,53	21,24
Лизин, г	1,68	1,80
Метионин+цистин, г	1,18	1,14
Са, г	2,69	2,84
Р, г	1,55	1,52
А, тыс. ИЕ	1,30	1,50
Е, мг	13,77	13,77
В12, мкг	8,16	9,77

Способность гидратационной воды, полученной в процессе кавитации, возвращать сухие компоненты к исходному природному состоянию (восстановление коллоидной воды) повышает оплодотворяющую способность маток.

Кормление взрослых (основных) и молодых маток по откорректированной системе, включающей биологически полноценные кормовые смеси, выработанные на новом технологическом оборудовании РИД-2, и скормленные животным по определенным программам, позволило, по сравнению с базовым вариантом, увеличить на 1,3 гол. живого поросенка, полученного от взрослых и на 1,4 гол. от молодых маток. Выход деловых поросят за один продуктивный цикл от основных маток составил 10,7 гол., превысив базовый вариант на 16,3%, а от молодых соответственно 8,7 гол., и на 17,6% (табл. 2).

Таблица 2

Воспроизводительные и лактационные способности взрослых и молодых маток

Показатели	Ед. изм.	Варианты		±
		базовый	опытный	
Оплодотворяемость маток от первой охоты	%			
взрослые		78	89	+11
молодые		68	75	+7
Уровень оплодотворяемости	%	68	75	+7
Опоросилось маток:	гол.			
взрослых (основных)		130	148	+18
молодых (растущих)		50	59	+9
Многоплодие маток	гол.			
взрослых (основных)		10,7	11,7	+1,0
молодых (растущих)		8,6	10,0	+1,4
в т.ч. живых	гол.			
взрослых (основных)		9,7	11,0	+1,3
молодых (растущих)		7,8	9,2	+1,4
Крупноплодность поросят	кг			
взрослых (основных)		1,1	1,2	+0,1
молодых (растущих)		1,0	1,1	+0,1
Молочность маток	кг			
взрослых (основных)		53,4	66,0	+12,6
молодых (растущих)		42,5	52,2	+9,3
Выход деловых поросят	гол.			
взрослых (основных)		9,2	10,7	+1,5
молодых (растущих)		7,4	8,7	+1,3

На основе фактических затрат на рожденного поросенка и прирост молодняка в молочную фазу рассчитана экономическая эффективность использования откорректированной системы кормления основных и молодых (растущих) маток (табл. 3).

Таблица 3

Экономическая эффективность использования КС, выработанных на РИД-2, в питании свиноматок

Показатели	Ед. изм.	Варианты		± к базовому
		базовый	опытный	
Выход деловых поросят	гол.			
- взрослых (основных)		9,2	10,7	+1,5
- молодых (растущих) маток		7,4	8,7	+1,3

Окончание таблицы 3

Показатели	Ед. изм.	Варианты		± к базовому
		базовый	опытный	
Отъемная масса поросенка в возрасте 35 дн.	кг			
- взрослых (основных)		8,9	9,5	+0,6
- молодых (растущих) маток		8,8	9,1	+0,3
Себестоимость рожденного поросенка, полученного от	руб.			
- взрослых (основных)		624,4	608,7	-15,7
- молодых (растущих) маток		561,9	547,8	-14,1
Себестоимость делового поросенка	руб.			
- взрослых (основных)		928,1	803,4	-124,7
- молодых (растущих) маток		928,4	742,5	-185,9
Реализационная цена 1 кг живой массы делового поросенка	руб.	120	120	х
Валовой доход от реализации поросенка	руб.			
- взрослого (основного)		1068,0	1140,0	+72,0
- молодых (растущих) маток		1056,0	1092,0	+36,0
Прибыль от реализации поросят	руб.			
- взрослых (основных)		139,9	336,6	+196,7
- молодых (растущих)		127,6	349,5	+221,9
Рентабельность производства деловых поросят	%			
- взрослых (основных)		15,1	41,9	+26,8
- молодых (растущих) маток		13,7	47,1	+33,4

Себестоимость продукции включила все затратные статьи расходов (корма, энергия, зарплата, амортизация основных фондов, накладные расходы).

Система кормления маток, основанная на биологически полноценных кормовых смесях, подготовленных на оборудовании РИД-2, обеспечило снижение себестоимости делового поросенка на 14,4% у взрослых и на 20% у молодых маток, повышение рентабельности производства деловых поросят соответственно на 26,8 и 33,14%.

Заключение.

Результаты производственной апробации, проведенной в течение продуктивного цикла позволяет утверждать, что новая откорректированная система кормления основных и растущих маток, базирующаяся на биологически полноценных кормовых смесях, с измененным, за счет кавитационного эффекта РИД-2, белковым (белок→олигопептиды→свободные аминокислоты), углеводным (крахмал→сахар) комплексом и других легкорастворимых веществ корма, обладали обонятельными и вкусовыми качествами с легко трансформируемыми в продукцию питательными веществами обеспечила повышение:

- многоплодия на 1,0 (9,3%) поросенка за опорос у основных и на 1,4 (14,0%) у молодых растущих маток соответственно;

- выхода деловых поросят на 1,5 гол. (16,3%) от основных и на 1,3 гол. (17,6%) от молодых растущих маток;
- рентабельности производства деловых поросят, полученных от основных маток на 26,8% и молодых на 33,4%.

Литература

- [1] Беззубов В.И. Рекомендации по выращиванию свинок для ремонта маточного стада на промышленных комплексах / В.И. Беззубов, Д.Н. Ходисовский, С.Н. Соколов // Жодино. Институт животноводства НАН Беларуси. -2005. –С. 7.
- [2] Карпова Л.В. Использование высокобелковых кормов растительного происхождения в рационах свиней / Л.В. Карпова // С.-х. наука Северо-Восточной Европейской части России. НИИ с.х. Сев.-Вост.: Киров, 1995. –т. 3. – С. 100-102.
- [3] Мошкutelо И.И. Использование зеленых и сочных кормов в питании свиней (Методические рекомендации) / И.И. Мошкutelо, Е.А. Махаев, А.И. Нетеса . - 1998. – С. 60-63.
- [4] Сивожелезова Н. Влияние скармливания зерносеяжа на воспроизводительные качества свиноматок / Н. Сивожелезова, Т. Стручкова // Свиноводство. -2007. - № 1. – С. 23-24.
- [5] Ухтверов М. Сроки использования свиноматок выращенных при нормированном и ограниченном кормлении / М. Ухтверов // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство . - 2007. - №11. – С. 32-33.

THE DEVELOPMENT OF HIGH-PRODUCING, MIXED FORAGE CROPS OF DRY STEPPE ZONE

Nasiev B.N.®

Kazakhstan

Abstract

In the area of dry steppes agrophytocoenoses of chickpea with Sudan grass and chickpea with barley produce sustained yields of high-protein grass mass. The mixtures of chickpea with barley and Sudan grass are defined by the maximum concentration of digestible protein in the biomass of complex agrophytocoenoses. In agrophytocoenoses of chickpea with cereal crops the total feeding mass is provided by significantly higher digestible protein content than the feeding norms.

Keywords: semidesertic zone, forage protein, productivity, forage quality, crop.

Introduction

Given the modern forage production the advisability of mixed cropping is unlikely to be called in question. Mixed cropping produces more sustained yield, because the yield reduction of one crop is compensated to the full by the other. It also improves forage mass and makes the best use of light, moisture, nutrients and other vital factors. In compounding forage mixtures what is usually taken into account is the biological and technological compatibility of crops and economic advisability of mixed cropping cultivation.

Of all the mixed crops legume-grass mixtures are of the greatest significance and value. According to the scientific literature the yields of mixed crops, in some cases, are higher, and in the others, are lower than pure crops. But one cannot deny that mixed crops produce more sustained yields from year to year than pure crops do and they give a significant increase in the collection of proteins per unit area compared to the cereal crops sown in their pure form. The contradictory of the data can be explained by some biological peculiarities of the components, their relationship and climatic conditions. Numerous researches in various areas led to the discovery of the best ratio of the mixture components.

In the legume-grass mixtures the legume component is most commonly subjected to inhibition that is usually associated with a higher competitiveness of cereals concerning the use of moisture and nutrients. Given the lack of moisture the inhibition aggravates [1]. During the maximum growth of above-ground biomass, legumes in the mixtures are losing their photosynthesis net productivity [2, 3].

Mixed cropping cultivation is one of the elements of the transfer of agricultural production on the holocoenotic basis that primarily means rejecting monoculture which is susceptible to diseases and devoid of its natural allies including any other plants, microflora and insects. Life in nature is always represented by biocenoses that is biological communities of animals, plants and microorganisms. Mixed cropping is an ecological way to improve efficiency in forage production [4, 5, 6].

Objects and Methods of Research

Experimental research was carried out in the experimental fields of West-Kazakhstan Zhanger Khan Agrarian Technical University in 2006-2012.

According to morphological characters of the profile genetic horizons and topsoil agrochemical properties, the soil of the test area is dark brown in color, heavy-loam and typical for the dry steppe zone of West Kazakhstan.

The experiment studied single-crop sowing of chickpea only and mixed cropping of chickpea and millet, chickpea and barley, chickpea and Sudan grass. The quadruplicate plots of a randomized complete block design with the plot area of 50 square meters were analyzed. The applied agricultural methods of growing cereal and forage crops were the ones adopted for the West-Kazakhstan region. The experiment also studied the recognized varieties of forage crops.

The weather conditions during the research were characterized at the level of the long-term, average annual data.

The photosynthetic activity of forage crops were studied by the standard practice [7].

Results

When selecting components for chickpea we considered their compatibility requirements for soil and climatic conditions, as well as for morphological characters, growth rates in the initial phase of development and the in time of economic maturity. In studying chickpea in various mixtures we were interested in the seedling fullness of their components and their survival for harvesting as one of the phytocenosis elements is its density that is the number of plants per unit area. The density of phytocenosis is primarily determined by seeding rates, field germination rates and plant survival rates in the harvest-time. Given the high-qualitative seeds, good weather conditions and optimal seeding technology any sort of culture can be characterized by its typical field germination rate. It depends on many factors including the physical properties of seeds and chemical composition which considerably determines the field usefulness of seedlings. During field tests the average field germination rate in the single-crop sowing was 76%. As the experience shows there was some decrease in the field germination of chickpea. Thus in the mixed cropping of barley and Sudan grass the field germination decreased by 12 and 14% respectively.

During the growing season field phytocenoses are undergoing great changes in the quantitative composition. On those test plots where no other caring measures except for the soil compaction were applied, the number of fallen plants in the single-crop sowing of chickpea and in its various mixtures came to 11,3-36,8%, whereas in the harvest time the overall survival rate of plants and seeds ranged from 45,5 till 69,7%. For instance, with the 76% field germination rate in the single-crop sowing of chickpea by the time of the blooming season the number of fall plants reached 9,3% and by the time of the fruit ripening the number of fallen plants was 12,8%. The overall survival rate of seeds and plants counted 66,4%. The greatest loss in chickpea was observed in the mixed cropping of barley. Thus, at the blooming season it came to 15,5% and by the time of the lower pods formation it reached 36,8%. In the harvest-time the overall survival rate of chickpea in that mixture was 45,5%. Barley is a long-day plant which in the initial phase of development is rapidly growing and shading the slow-growing chickpea. In fact that is one of the reasons for its melting-out. In the struggle for soil moisture chickpea shaded by barley plants are less resistant to high summer temperatures and as a result very weak plants fall out of the stand.

When sowing chickpea with Sudan grass, the survival rate was 53,5%. In such a mixture the highest percent of fallen plants are accounted for by Sudan grass. In comparison with the mixed cropping of chickpea and barley the loss in chickpea chickpea is small due to the initial slow growth of Sudan grass that allows chickpea to develop and take root for a longer time. In the mixed cropping of Sudan grass chickpea take root better than in a mixture of barley. It is remarkable that chickpea are rapidly growing in the initial phase whereas in the booting stage it is the growth of Sudan grass that prevails. Under normal conditions Sudan grass seedlings appear 6-7 days after sowing. Prior to the tillering stage the daily plant growth is more than 0,4-0,6 centimeters whereas in the next stages especially before the

blooming season it came to 5-6 centimeters. First five leaves are formed in 5-6 weeks. Over this period the plant height reaches 22-27 cm. When the blooming season starts the plant growth ceases. In the early growing season the legume component grows slow and gives an increase in the height of 0,6-2,2 cm in 5 days period. Then the growth rates rise significantly. The active chickpea growth continues up to the seeds ripening in the lower parts of plants.

With the simultaneous sowing of chickpea and Sudan grass in a mixture chickpea reach faster than Sudan grass the maximum growth yield and economic maturity that makes it possible to use the mixture in the Green Forage System earlier than the single-crop sowing of Sudan grass. That is the phase of fruit formation for chickpea. However, the quality of its green mass is high because of the decrease in protein content and small fiber concentration in the plants of chickpea in comparison with Sudan grass. The share of chickpea in the yield depends on the weather conditions especially on the heat supply.

The time of the mixed cropping of chickpea is primarily defined by the biological peculiarities of Sudan grass because when sowing in the early period chickpea has a strong negative impact on weak growing Sudan grass. As a result the green mass yield of the mixture is greatly reduced. The dynamics of the growth and development of the components in the mixed cropping of chickpea and millet is the same. The research shows that the components influence the field germination rate, the linear growth of the mixture, the formation of leaf area, photosynthesis net productivity and finally the yield of the green and total dry phytomass and the efficiency of the photosynthetically active radiation in sowing. This influence is explained by the allelopathetic interaction between the components in all stages of the agrophytocenosis development. Photosynthetic activity of the mixed cropping of chickpea and barley, chickpea and millet and chickpea and Sudan grass is higher than the single-crop sowing of chickpea only. Most indices of the photosynthetic activity show that the mixture of chickpea and Sudan grass was the best one. In that variant over a seven-year period the leaf area reached 58,6 thousand m² per 1ha on average and the photosynthetic capacity was 2,34 million m/day.

The basic phytometric parameters of sowing are leaf-area duration and photosynthetic potential that influence the yield of the dry phytomass. These indices have a close correlative dependence.

One of the main criteria for evaluating the economic effectiveness and advisability of forage crops and mixed cropping cultivation is the yield level and overall productivity. During research years the green mass yield of Sudan grass in the mixture of chickpea prevailed both in the single-crop sowing of chickpea and in chickpea mixtures with other crops (Table1).

Table 1

The average productivity of chickpea in pure and mixed crops for 2006-2012

The experience variants:	Yield from 1ha (hundreds kilograms)				Provision of 1 fodder unit with digestible protein, gr.
	green mass	dry mass	fodder units	digestible protein	
Chickpea	150,2	30,5	29,0	6,2	203
Chickpea + millet	192,4	40,4	35,1	3,8	108
Chickpea + barley	215,5	50,5	36,8	4,6	125
Chickpea +Sudan grass	235,8	48,5	42,6	6,5	152

During research years the most efficient mixture of chickpea on average was the one with Sudan grass that provided the superiority of this mixture in the dry-weight yield and also gave the largest green mass yield (235,8 c/ha). That was 85,6 c/ha more than in the single-crop sowing of chickpea. The slow growth of Sudan grass in the initial phases of the development provides the normal development of chickpea plants which at early stages of harvesting prevails in the total yield. The mixture of chickpea with barley gave the green mass yield at the level of 215,5 c/ha. In dry years the most efficient mixtures of chickpea were the ones with Sudan grass and barley whereas in wet seasons the most productive was the one with millet. The composition of forage mixtures affects the yield, botanical composition of the forage mixture, the yield of fodder units and digestible protein content. Mixed crops of chickpea with Sudan grass and barley in comparison with the single-crop sowing of chickpea only provide the highest yield per unit area of fodder units and digestible protein.

During the period of flowering and fruit formation especially in dry years the growth of chickpea in mixed crops lagged behind the chickpea growth in pure crops. As for the grass components (barley)

it's worth mentioning that in mixed crops its growth was more intense. In the mixture of chickpea with barley as well as with other components that we have studied its plants were located in the lower layer. Apparently such a location of plants in the mixture promotes a better use of solar energy.

According to our data, the maximum yield of green mass and maximum protein concentration in pure crops of chickpea was observed in the early phase of fruit formation. In the future the content of crude protein is reduced. During the research the phase of chickpea fruit formation and the ear stage of barley were not always the same. The growth of barley leaves behind chickpea and that is one of the reasons for the decreased quality of green mass in such a mixture.

The research shows that the maximum dry-weight collection in the aerial part was in a variant of chickpea with Sudan grass at the time of chickpea fruit formation. On average over the years of testing the green mass yield was 235,8 c/ha whereas the dry-weight collection was 48,5 c/ha. As the green mass analysis shows the mixtures of chickpea with barley, millet and Sudan grass in comparison with pure crops provide the highest yield per unit area of fodder units and digestible protein. The maximum concentration of digestible protein in the biomass was remarked in the variant of chickpea and Sudan grass where by the time of fruit formation chickpea prevailed in the number of plants and formed mass. The mixture of chickpea with millet had the lowest yield per 1 ha of digestible protein (3,8 c/ha).

It should be mentioned that in all experimental variants of pure crops of chickpea and its various mixtures the total feeding mass was provided by a significantly higher digestible protein content than the feeding norms.

References

- [1] Lupashku, M.F. State and Prospects of the Research on Mixed Cropping and Interplanting with Legume-Grass Cultures/M.F. Lupashku//Mixed Cropping and Interplanting with Legume-Grass Cultures.-Oryol, 2004.-232 p.
- [2] Kornilov, A.A. Agrobiological Basics of Growing High Yields of Field Crops/A.A. Kornilov.-M.: Kolos,2003.-118 p.
- [3] Tsyrvkov, E.F. Methods for sowing peas/E.F. Tsyrvkov//Collected scientific works.-Ryazan, 2003.- Volume 1.- p. 103-105.
- [4] Fedorov, M.V. Biological Nitrogen Fixation/M.V. Fedorov.-M.: Selkhozgiz, 2002.-250 p.
- [5] Nikolaev, M.E. Basics of Field Phytocenology/M.E. Nikolaev.-Gorki, 2012.-22 p.
- [6] Titov, Y.V. The Effect of Group of Plants/Y.V. Titov.-L.:Nauka, 2008.-150 p.
- [7] Nichiporovich, A.A. The Photosynthetic Activity of Plants in Crops (Methods and objectives of accounting for the yield formation)/A.A. Nichiporovich, L.E. Chmora, S.N. Stroganova, M.P. Vlasova.-M.,1961.-135 p.

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL RUSSIAN PIG FARMING: ACHIEVEMENTS AND CHALLENGES

Oleynik A.®

Company "Basic Element" LLC

Russia

Abstract

The article describes the issues related to the development and progress in the Russian industrial pig farming, create competitive advantage of enterprises in this sector and the use of innovative approaches and innovative development in the Russian industrial pig farming.

Keywords: pig-farming, Russia, innovations, development, industrial farming, Russian farming.

The transition to innovative development of the Russian economy as a priority task was by no means a random choice. Although technological progress was seen as the major tool of strategic economic development back in the 60s and 70s of the 20th century, economic progress as well as

production growth rate since the 90s have slowed down and in some areas of economy have come to a standstill.

Over 20-25 years of stagnation Russia witnessed the formation of a huge gap between its production and technological potential and that of developed countries. This was especially true of the state of agriculture in Russia. In the 70 s the USSR saw the process of industrializing agriculture in an attempt to transform it into a modern industrial-agricultural complex. It was during that period that the country built around 30 modern agricultural companies with an annual output of 54, 108, and 216 heads.

A new generation of pig-farming companies that were set up within the framework of the National project 'Development of Agro-production Complex' and the 'National programme of agricultural development' in 2008-2012' are an evidence of the move towards innovative agricultural development. The total investment in this industry amounted to more than 250 billion Russian rubles, and over 700 agricultural enterprises were restored or reconstructed.

In modernizing old enterprises and in constructing new ones only the most advanced equipment by leading world manufacturers was procured as well as top breeding stock with high genetic characteristics. As a result, production indicators for leading Russian companies were approaching those of the countries with highly developed pig-farming (Table 1) [1].

Table 1

Main production indicators in pig-farming

Indicators	Measuring units	Europe, North America	Russia				
			1970-1980 rr.		2006 - 2010rr		
			Enterprises	Small private farms	Highly efficient	Efficient	Low efficient
Suckling pigs per sow per year	Heads	27	18	14	25	24	18
Average daily gain in fattening	Grams	778	520	334	760	680	520
Feed conversion	Kg	2,76	5,6	up to 8	3	3.6	5,6
Period of raising till slaughter	Days	160	200	270	168	175	200
Total slaughter meat yield	%	79	69	57	75	73	69
Lean meat yield per carcass	%	63	52	46-48	60	58	52

Innovation is transforming new knowledge into production and technological potential in manufacturing areas which creates conditions for a considerable and essential growth in economic efficiency in line with a company's aims and objectives.

Innovation in industrial-agricultural complexes has its own specificity and priorities. Here the objects of innovation are: a) production equipment and technology; b) organization and management; c) personnel policy and management; d) environmental safety; e) selection and genetics. The first three are of a more general character. Ecology issues, too, are faced by any agricultural enterprise as these businesses function in close interaction with environment, and by-products of agricultural manufacturers may be damaging to the environment. On the other hand, innovations in genetics and selection are specific to agriculture only.

The following can be seen as priorities in agricultural production technological upgrading and radical improvement of technological processes and equipment economical use of resources raising productivity of labour.

The efficiency of innovational development in industrial pig-farming is evidenced by the stats adduced below in table 2. These statistics show, for instance, and impressive growth in labour productivity. At modern enterprises it is way above if compared to the first generation pig-farming companies. However, the reverse side of these achievements should also be taken into account. One of the outcomes of present-day industrial pig-farming is a sharp reduction in work force employed in the agricultural sector.

In this situation the demand for skilled workers employed in meat production as well as professional competence of managers shows a drastic growth. According to our research, innovational development of pig-farming in 2007-2011 led to the creation 1000 jobs for specialists in this area of agriculture and around 3000 jobs for qualified operators. By 2015, if the rate of growth in the industry doesn't slow down, the demand for qualified labour will increase two-fold. Today even the most advanced pig-raising regions in Russia – Belgorod, Kursk, Oryel, Krasnodar can't satisfy the demand for highly qualified labour force [3].

Table 2

Comparative characteristics of manufacturing-technological enterprises dealing with stock raising

Group of companies	Main characteristics					Productivity - Number of employees per 1000 tons per year
	Type of production premises	Type of heating	Type of ventilation	Type of manure removal	Type of feeding	
1st generation(70-80s)	Capital construction	Centralized (power plant or boiler centres)	Combined extract and input;	Hydro system	Mecchanized dry feed	100
Transitional (Modernized)	Capital construction	Centralized (power plant or boiler centres)	Combined extract and input;	Hydro system	Automated dry feed	50-60
Second generation (after 2006)	Made from lightweight materials (sandwich type)	Local: heated floors, gas and electric devices	Negative pressure vent system; Humidifying and cooling system	Gravity flow sewage disposal; storage pool	Automated dry and liquid feed	10

Innovational activities in agro-manufacturing enterprises show a number of important indicators of production innovations' life cycle: 1) cycle structure of a modern pig-raising company and factors influencing it; 2) relatively short cycle duration due to biological peculiarities of intensive pig-farming; 3) all modern enterprises dealing with stock raising find themselves at the stage of growth and, at the same time, the stage of returning investment; 4) Russia-specific experience of enterprises going through all the main stages of their life cycle is not properly explored.

Enterprises can be loaned money at a high enough interest rate of 12-14% These credits are usually given for a period of 7-8 years and only during the first 2-3 years tax incentives are provided. This means that during 2-3 years an enterprise will have to be built, manufacturing launched and in another one or one and a half years it will have to operate to full capacity. Thus, loans have to be paid back within 4 years, at the same time the first stage of enterprise growth takes more than 4 years, and it is not surprising then that such enterprises start accumulating debt. During this period the cost of production is burdened with paying the loan back, and the actual profitability doesn't rise over 3-4%.

It is hard to predict how long the maturity stage of an enterprise might last as this would depend on such factors as the company's biosafety, maintenance of premises and equipment etc. Research shows that the longer an enterprise is used, the higher are biological risks and consequently the need to invest in keeping a biosafety level high.

On the other hand, the main assets are depreciated as a result of interaction with aggressive environment and therefore require increased expenditures on their use and maintenance. That's why there is very high likelihood that after 10-12 years, manufacturing will no longer be cost-effective, and enterprises built and launched in 2007-2012 might start going out of business on a massive scale.

As follows from above, successful functioning of stock-raising companies of innovational type will depend on a thorough study of problems stemming from peculiarities of their life cycle, state policy in pig-farming and managerial mechanisms and policies in place. Meanwhile, in our view, development of industrial pig-farming earns praise from officials, whereas what it needs is long-term planning and critical evaluation.

References

[1] Report on the activities of the national union of pig-farmers in 2010 and setting the tasks for the current year of 2011. 11th annual meeting of the national union of pig-farmers. Moscow, June 30, 2011.

[2] Federal program of developing agriculture and regulating the markets of agricultural produce, crop-raising food production in 2008-2012. Approved by the act of the Government of the Russian Federation of July 14, 2007, #446

[3] There will be no one to work in agriculture in 10 years? Newspaper 'Agrarian Kuban', #8, 2011.

FORMATION OF ELEMENTS OF EFFICIENCY OF GRADES OF BARLEY AND OATS OF DIFFERENT ORIGIN IN ZONE OF RISKY AGRICULTURE

Pakuli V.N.¹, Martynova S.V.², Kozyrenko M.A.³©

^{1,2,3} GNU Kemerovo NIISH Rosselkhoznadzora

Russia

Abstract

The greatest contribution to formation of productivity of barley is made by the mass of grain from the main ear, $r = 0,6975^*$, oats – the mass of 1000 grains, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$, amount of grains in ear, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$. The share of influence of genotype in formation of efficiency of head of summer barley and its grains/ear is highest and makes 30,5 – 32,0%. Barley and oats sources with low variability of valuable signs are allocated.

Keywords: production modernization, creation of new grades, barley, oats, interrelation of elements of efficiency, mass of grain from ear, amount of grains in ear, weight of 1000 grains, share of influence of factors, variability of signs.

Аннотация

Наибольший вклад в формирование урожайности ячменя вносит масса зерна с главного колоса, $r = 0,6975^*$, овса – масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$, количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$. Наиболее высока доля влияния генотипа в формировании продуктивности колоса ярового ячменя и его озернённости и составляет 30,5 – 32,0%. Выделены источники ячменя и овса с низкой вариабельностью ценных признаков.

Ключевые слова: модернизация производства, создание новых сортов, ячмень, овёс, взаимосвязь элементов продуктивности, масса зерна с колоса, количество зёрен в колосе, масса 1000 зёрен, доля влияния факторов, вариабельность признаков.

В растениеводстве есть несколько путей модернизации производства. Первый – известный давно и очень эффективный – внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур,

это один из радикальных способов увеличения урожайности и в целом продукции растениеводства. В Кемеровской области основными зернофуражными культурами являются ячмень и овёс.

Надёжность ячменя и овса объясняется не только их универсальным использованием в народном хозяйстве, но и способностью формировать урожай даже за пределами распространения других злаковых культур [1, 2]. Изучение сортового состава ячменя и овса показывает, что урожайность и качество зерна изменяется от плодородия почвы, погодных условий, но в значительной степени от возделываемого сорта. Наиболее полно окупают затраты по возделыванию местные, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям сорта.

Жёсткие агроклиматические условия определили направление селекции ярового ячменя для Кемеровской области: скороспелость, засухоустойчивость, устойчивость к полеганию, иммунитет к наиболее вредоносным болезням, повышение урожайности. Сорта, созданные в местных условиях – это наиболее доступное и централизованное средство использования почвенно-климатических, погодных, техногенных и других ресурсов, так как они наиболее эффективно используют благоприятные и противостоят неблагоприятным условиям внешней среды, обеспечивая высокие показатели величины и качества урожая. Чтобы увеличить производство зерна зернофуражных культур, необходимо создавать сорта, способные более эффективно использовать почвенные и биоклиматические ресурсы, устойчивые к различным патогенам.

Цель исследований

Определить долю влияния элементов продуктивности в формировании урожайности ярового ячменя и овса в условиях рискованного земледелия Кемеровской области, выделить источники с низкой вариабельностью ценных признаков..

Материалы и методы

В качестве объектов исследований изучалось 150 сортообразцов ячменя и 180 сортообразцов овса из коллекции ВИР из разных регионов России и стран мира.

Испытание проводили методом постановки полевого эксперимента в зоне северной лесостепи Кемеровской области, повторность двукратная, учётная площадь делянки 1 м², норма высева 4,5, млн. шт/га, посев стандартов через каждые 20 сортообразцов.

В работе использовались методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса [3]

Результаты исследований

Анализ влагообеспеченности в период роста и развития культур по годам показал присутствие недостатка влаги как в период посев – всходы, так и в период кущение – колошение (таблица 1).

Таблица 1

Условия влагообеспеченности в период вегетации, 2010–2012 гг.

Годы	Гидротермический коэффициент			
	май	июнь	июль	август
2010	1,0	0,46	2,60	1,53
2011	0,77	0,95	1,09	1,32
2012	1,04	0,26	0,22	1,60

Гидротермический коэффициент в период посев – кущение в 2010 г. составил 1,0, что наиболее близко к оптимальному показателю. Во второй половине вегетации обильные осадки, в июле выпало 136 мм (норма 64), в августе 124 (норма 59 мм). В июле у зерновых культур из надземного узла образовались дополнительные продуктивные побеги. Низкие среднесуточные температуры июля, недостаток солнечного сияния, переизбыток влаги способствовали увеличению продолжительности вегетационного периода зерновых культур.

Для вегетационного периода 2011 г. характерна недостаточная обеспеченность влагой в период посев – кущение зерновых культур (ГТК = 0,15), что в значительной степени сказалось на формировании генеративных органов и определило урожайность культур. Недостаток влаги в мае и июне сопровождался высокими температурами, на 2 – 3⁰С выше нормы соответственно в сравнении с среднеголетними показателям. Период цветения – начало молочной спелости характеризовался высокими среднесуточными температурами – 19,5⁰С, при непродуктивном

выпадении осадков – 2,0 мм., ГТК = 0,10. В период налива зерна отмечена достаточная влагообеспеченность, ГТК = 1,32.

Остро-засушливые условия сложились в 2012 году, гидротермический коэффициент в мае – 1,04, июне – 0,26, июле – 0,22. Среднесуточные температуры превышали в июне и в июле среднесуточные показатели на 5 и 3°C. Дневные температуры поднимались выше 30°C. В период цветения как ячменя, так и овса дневные температуры достигали более 30°C, что значительно снизило завязываемость зёрен. Осадки, выпавшие в первую декаду августа, не оказали положительного влияния на урожайность изучаемых культур, так как в этот период растения находились в фазе восковой спелости.

В разных условиях по влаге и теплообеспеченности элементы продуктивности внесли различный вклад при формировании урожайности зернофуражных культур. В 2010 году недостаток влаги отмечен в период выход в трубку – колошение (ГТК = 0,46), в остальные фазы развития отмечена достаточная влагообеспеченность. При таких условиях основным элементом продуктивности у ячменя определена масса 1000 семян, $r = 0,7138^*$ и длина колоса, $r = 0,7390^*$ (таблица 2).

В меньшей степени внесли вклад количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, $r = 0,4016$, высота растений, $r = 0,4853$, продуктивность главного колоса, $r = 0,3873$ и количество зёрен в колосе, $r = 0,2721$.

При почвенной и воздушной засухе в течение всего периода вегетации ячменя (2012 г) и в его первый период до фазы колошения (2011 г) наибольший вклад в формирование урожайности внёс признак – количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке $r = 0,9028^* - 0,9462^*$. При благоприятных условиях по влагообеспеченности, в период налива зерна (2011 г), урожайность в значительной степени определялась массой зерна с главного колоса $r = 0,8888^*$, которая находится в тесной зависимости с количеством в нём зёрен $r = 0,7211^*$. Увеличение урожайности ячменя за счет создания сортов с высокой озерненностью является резервом в создании сортов интенсивного типа [4].

Таблица 2

Взаимосвязь урожайности ярового ячменя с элементами продуктивности, 2010–2012 гг.

Коэффициент корреляции, r						Порог достоверности, R
Кол-во продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, шт/м ²	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество зёрен в колосе, шт	Масса 1000 зёрен, г	Продуктивность главного колоса, г	
<i>2010 г.</i>						
0,4016	0,4853	0,7390*	0,2721	0,7138*	0,3873	0,5529
<i>2011 г.</i>						
0,9462*	0,6053*	0,2441	0,2959	0,3175	0,8888*	0,5382
<i>2012 г.</i>						
0,9028*	-0,3399	0,0346	0,0637	0,3508	0,2027	0,5530
<i>2010 – 2012 гг.</i>						
0,2396	0,6151*	0,7297*	0,5078	0,4551	0,6975*	0,5385

При жёстких условиях недостатка продуктивной влаги на уровне критических значений (3 – 7 мм в горизонте – 0-20 см), высоких среднесуточных температурах в период посев – полная спелость имеет место положительная корреляция между урожайностью ячменя и массой 1000 зёрен, $r = 0,3508$, продуктивностью главного колоса, $r = 0,2027$.

По средним показателям за 2010 – 2012 гг. вклад в урожайность ячменя от наиболее тесной зависимости до менее значительной внесли признаки: длина колоса, $r = 0,7297^*$, продуктивность главного колоса, $r = 0,6975^*$, высота растений, $r = 0,6151^*$, количество зёрен в колосе, $r = 0,5078$, масса 1000 зёрен, $r = 0,4551$, количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, $r = 0,2396$.

Выделено 8 сортов ярового ячменя, имеющих наиболее высокую урожайность, в сравнении с сортом стандартом Биом (таблица 3).

Отмечена низкая вариабельность одного из существенных признаков, который внёс вклад в формирование урожайности ячменя – масса зерна с главного колоса, у сортов: Илек 34 (Казахстан), Вереск (Свердловск), Азов (Ростов), Никита (Кемерово) – 8,04 – 9,72 %. Масса зерна с главного колоса находится в тесной зависимости с количеством зёрен в колосе (2010 – 2012 гг.), $r = 0,8429^*$.

Изменчивостью признака – количество зёрен в колосе от 8,4 – до 10% обладают три сорта: Илек 34 (Казахстан), Никита (Кемерово), Азов (Ростов), у остальных выделившихся сортов по продуктивности, $V = 14,2 – 25,6\%$. Доля влияния генотипа в формировании продуктивности колоса и его озернённости (30,5 – 32,0%) близка к влиянию фактора среда, 31,0 – 41,6%, что говорит о слабой агроэкологической зависимости признаков. При более низких эффектах генотипа определены признаки: длина колоса – 26,8%, высота растений – 25,5%, масса 1000 зёрен, 15,2%, количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, 1,2% (доля влияния фактора среда 38,5 – 83,0%).

Установлена положительная взаимосвязь продуктивности главного колоса с массой 1000 семян, $r = 0,2179 – 0,5317$. Выделены сорта с низкой и средней вариабельностью признака масса 1000 семян: Вереск (Свердловск), $V = 1,72\%$, Азов (Ростов), $V = 3,96\%$, Приморский 98 (Приморский край), $V = 6,62\%$, Stabil (Чехия), $V = 8,86\%$, Никита (Кемерово), $V = 11,05\%$, Илек 34 (Казахстан) $V = 13,3\%$.

Таблица 3

Урожайность ярового ячменя и элементы его продуктивности, 2010–2012 гг.

Сорт, происхождение, номер по каталогу ВИР	Высота растений, см.	Длина колоса, см	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г.	Продуктивность главного стебля, г	Масса зерна, г/м ²	Количество стеблей сохранившихся к уборке шт/м ²
Биом, Новосибирск	51	5,2	11,7	48,67	0,53	129,6	296,7
Никита, Кемерово	57	6,2	15,5	44,90	0,58	148,9	308,0
Вереск, Свердловск к-29834	53	8,2	18,5	45,23	0,85	177,4	188,7
Атаман, Беларусь, к-30568	54	6,3	16,2	43,0	0,75	145,1	199,7
Stabil, Чехия, к-30736	51	8,1	18,5	40,87	0,80	149,2	258,3
Азов, Ростов, к-30800	48	6,2	14,7	51,97	0,72	158,4	258,3
Шукран, Краснодар к-30893	61	9,0	19,2	47,73	0,89	182,0	254,0
Илек 34, Казахстан к-30949	53	6,3	14,6	45,90	0,62	141,8	184,0
Приморский 98 Приморский край к-30778	58	7,9	16,8	49,77	0,80	152,6	252,3

Высокая урожайность овса в среднем по коллекционному питомнику отмечена в 2010 г. – 244,4 г/м² (рисунок 1).

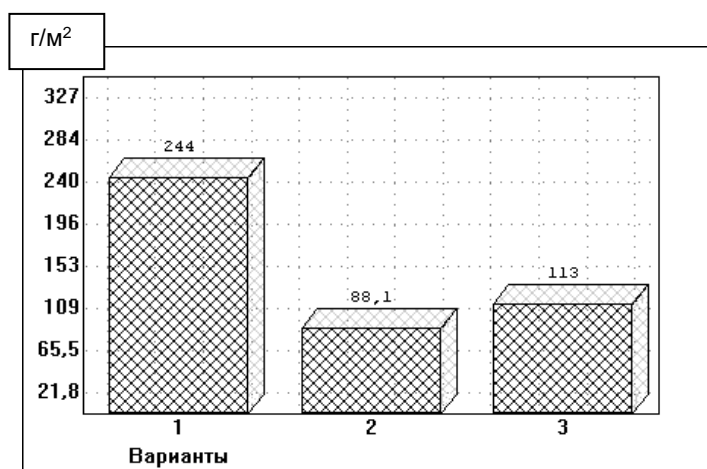


Рис. 1 – Урожайность сортообразцов овса в среднем по питомнику, г/м²
(Вариант № 1 – 2010 г., вариант № 2 – 2011 г., вариант № 3 – 2012 г.)

Наиболее высокую урожайность в 2010 г. сформировал сорт Креол (Кемерово) – 499 г/м², что превышает сорт стандарт Ровесник на 51,0 г/м² (таблица 4).

Таблица 4

Характеристика сортообразцов ярового овса по продуктивности

№ по каталогу ВИР	Сорт Происхождение	Урожайность, г/м²			
		годы			
		2010	2011	2012	средняя
Стандарт	Ровесник (Новосибирск, Кемерово)	415	56	140	203,7
	Креол (Кемерово)	466	97	145	236,0
14505	Экспресс (Хабаровск)	290	138	185	204,3
14556	86 АВ 388 (США)	395	150	99	214,7
14609	CDCBYER (Канада)	315	47	115	159,0
14611	Robert (Канада)	300	95	110	168,3
14624	Don (США)	120	115	100	111,7
14640	Sigale (Франция)	175	141	99	138,3
14659	Спринт 3 (Свердловск)	100	79	90	89,7
14664	РОВ-W-14391/93 (Польша)	150	35	105	96,7
14697	ALF (Германия)	205	75	156	145,3
14702	Jumbo (Германия)	110	85	108	101,0
14732	IL85-1538 (США)	310	39	95	148,0
14800	Belle (США)	210	65	72	115,7
11206	Minlafer (США)	105	104	82	97,0
средняя		244,4	88,1	113,4	148,6
НСР ₀₅		47,2	56,4	72,3	50,8

Превышение к средней урожайности по питомнику в этом году имеют сортообразцы: Экспресс (Хабаровск), IL85-1538, 86 АВ 388 (США), Robert, CDCBYER (Канада), 290 – 395 г/м².

Отмечено значительное снижение урожайности при недостатке влаги в период закладки генеративных органов в 2011 г. и жёсткой почвенной и воздушной засухе от посева до полного созревания овса в 2012 г. (88,1 – 113,4 г/м²). Установлена положительная взаимосвязь между

урожаем сортообразцов овса и влагообеспеченностью в периоды кущения – колошения, $r = 0,5104$ и колошение – восковая спелость $r = 0,8682$, при пороге достоверности $0,9969$ (рисунок 2, 3).

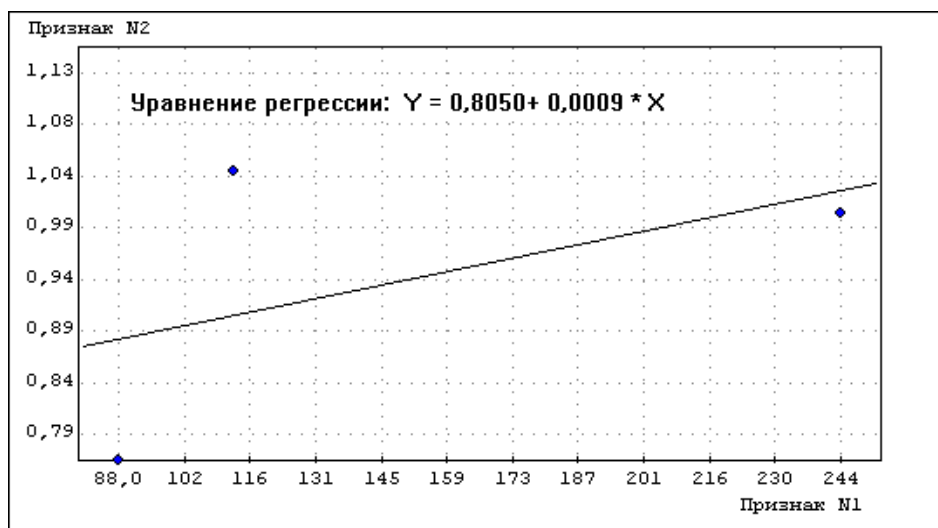


Рис. 2 - Взаимосвязь урожайности овса с ГТК в период всходы – колошение, 2010 – 2012 гг. (Признак 1- урожайность г/м². Признак 2 – ГТК)

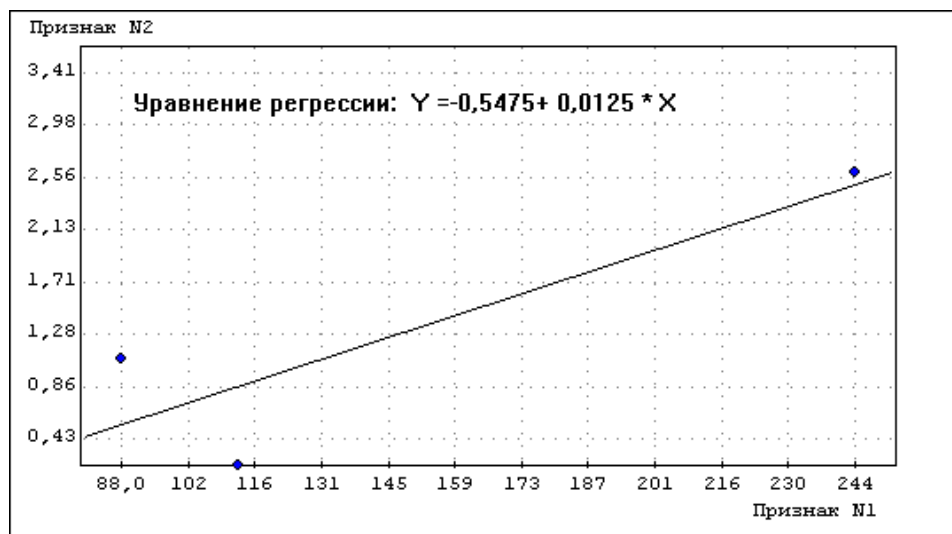


Рис. 3 - Взаимосвязь урожайности овса с ГТК в период колошение – восковая спелость, 2010 – 2012 гг. (Признак 1- урожайность г/м². Признак 2 – ГТК)

Высокую засухоустойчивость в условиях 2012 г., при ГТК в периоды закладки генеративных органов - 0,26, цветения и налива зерна – 0,22 проявили сорта: Креол (Кемерово), Экспресс (Хабаровск), ALF (Германия), урожайность составила 145 – 185 г/м² (стандарт – 140 г/м²). По результатам изучения сортообразцов за период 2010 – 2012 гг. по средним показателям выделилось по продуктивности три сортообразца: Креол (Кемерово) – 236 г/м², 86 АВ 388 (США) – 214,7 г/м², Экспресс (Хабаровск) – 204,3 г/м².

Урожайность сорта в основном складывается из отдельных селекционно-значимых признаков: продуктивности главного стебля, числа зерен продуктивного стебля и массы 1000 зерен. Проявление данных признаков зависит как от генотипа растений, так и условий среды, которые вносят различный вклад в формирование признака. Использование этих признаков при отборе на продуктивность позволяет повысить эффективность селекции.

Определены основные элементы продуктивности при формировании урожайности овса: масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$ ($R = 0,4269 - 0,4482$). При значительном недостатке влаги в период вегетации, урожайность овса находилась в тесной зависимости с количеством продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, $r = 0,3715 - 0,8727^*$. Низкую вариабельность признака – масса 1000 зёрен, при крупности зерна до 45 г, имеет сорт Ровесник (Новосибирск, Кемерово), $V = 8,4\%$. Сортообразцы: Robert (Канада), POB-W-14391/93 (Польша), Belle, Minlafer (США) стабильно формируют массу 1000 семян 32,2 – 36,0 г., $V = 3,3 - 9,9\%$. Наиболее высокая изменчивость признака – количество зёрен в метёлке, при их количестве от 35 до 42 шт., $V = 26 - 72\%$, при меньшей озернённости (22 – 26 шт.), $V = 5,0 - 7,4\%$.

Выводы

Таким образом, наибольший вклад в формирование урожайности ячменя внесла масса зерна с главного колоса, $r = 0,6975^*$, которая находится в тесной зависимости с количеством зёрен в колосе, $r = 0,8429^*$ и массой 1000 семян, $r = 0,5317$. Наиболее высока доля влияния генотипа в формировании продуктивности колоса и его озернённости и составляет 30,5 – 32,0%. С низкой вариабельностью элементов продуктивности (масса зерна с главного колоса, количество зёрен в колосе, масса 1000 семян) выделены ценные источники для включения в селекционный процесс: Илек 34 (Казахстан), Никита (Кемерово), Азов (Ростов), Вереск (Свердловск).

В результате проведённых исследований выделено три источника плёнчатого овса по продуктивности: Креол (Кемерово) – 236 г/м², 86 АВ 388 (США) – 214,7 г/м², Экспресс (Хабаровск) – 204,3 г/м². Основными элементами продуктивности при формировании урожайности овса являются: масса 1000 зёрен, $r = 0,41158^* - 0,6686^*$ ($R = 0,4083 - 0,0,4482$), количество зёрен в колосе, $r = 0,6742^* - 0,7239^*$ ($R = 0,4269 - 0,4482$), при значительном недостатке влаги в период вегетации – количество продуктивных стеблей сохранившихся к уборке, $r = 0,3715 - 0,8727^*$.

Литература

- [1] Грязнов А.А. Ячмень Карабалыкский. Корм. Крупа. Пиво / А.А. Грязнов 1996. – С. 9 – 11.
- [2] Сурин Н.А. Селекция ячменя в Сибири : монография / Н.А., Сурин, Н.Е. Ляхова. РАСХН. Сибирское отделение. НПО «Енисей». Новосибирск, 1993. –С. 121 – 123.
- [3] Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Ленинград, 1981. – 31 с
- [4] Чижмак С.В. Изменчивость и характер наследования озернённости колоса у ячменя // Теоретические основы селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Западной Сибири / С.В. Чижмак – Новосибирск, 1988. – С.82-87.

WATER MINERALIZATION IN RICE CHECKS IN THE SOUTH OF KAZAKHSTAN

Sarsekova D.N.¹, Esmurzayeva A.K.²®

^{1,2} S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Kazakhstan

Abstract

Data of 5 years' researches of selection of irrigation mode of rice check taking into account water mineralization are provided in the article. On subsaline, well drained lands the irrigation mode is recommended – truncated and periodic flooding without water removing from rice checks. At such mode

the irrigating norm makes 24,8 thousand m³/hectare, truncated flooding – 24,2 thousand m³/hectare, continuous flooding – 25,4 thousand m³/hectare.

Keywords: water mineralization, irrigation mode, flooding of crops, rice checks, drainage, water and salt balance.

Аннотация

В статье приводятся данные 5-летних исследований подбора режима орошения рисового чека с учетом минерализации воды. На слабозасоленных, хорошо дренируемых землях рекомендуется режим орошения – укорочено-периодическое затопление без сбросов воды из рисовых чеков. При таком режиме оросительная норма составляет 24,8 тыс. м³/га, укороченном затоплении – 24,2 тыс. м³/га, постоянном затоплении – 25,4 тыс. м³/га.

Ключевые слова: минерализация воды, режим орошения, затопление посевов, рисовые чеки, дренаж, водный и солевой баланс.

Кызылординская область расположена на юго-западе Казахстане в зоне в зоне экологического бедствия Казахстанского Приаралья и связанные с этим антропогенные изменения природных ресурсов, требуют разработки новых систем рисосеяния, учитывающих эти особенности, которая является главной продовольственной культурой для данного региона.

Полевые опыты проводились в 2006-2011гг. на рисовых системах стационарно-экспериментального участка ТОО «КазНИИ рисоводства» «Карауылтобе» с разработкой параметров орошения и дренажа риса и культур рисового севооборота, норм водопотребления и водоотведения, с установлением продуктивности сельскохозяйственных культур на орошаемых землях, мелиоративного состояния почв и объема дренажно-сбросного стока с оросительных систем.

Опыты были заложены на засоленных участках по следующим вариантам режимов орошения риса: постоянное затопление, укороченное затопление, укорочено-периодическое затопление посевов риса.

Минерализация воды оказывает значительное влияние на продуктивность риса и непосредственно связана с режимом орошения и динамикой водного и солевого баланса воды в нем. Как показывают опыты [1,2], соли в воде рисовых чеков в течение оросительного периода не накапливаются на слабозасоленных почвах, то есть там, где дренированность территории равна или превышает интенсивность суммарного испарения. Обычно такие чеки расположены на высоких отметках местности и имеют положительную террасность. Дренажный сток с этих территорий, как правило, превышает 0,5 л/с.га. На слабодренируемых землях, при дренажном стоке менее 0,3 л/с.га, минерализация воды в чеках к концу поливного периода достигает 4,5 г/л и более. С этих чеков необходимо проводить периодические сбросы воды для снижения минерализации и предотвращения гибели растений риса.

В рисовых чеках минерализация воды всегда ниже там, где выше дренированность территории и ее значения могут отличаться на 2 г/л и более.

Минерализацию воды в рисовых чеках можно определить из уравнения водного и солевого баланса по следующей формуле:

$$C_4 = (\sigma/a) + \left(C_0 - \frac{\sigma}{a} \right) e^{-at} \tag{1}$$

где:

$$\sigma = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^n (V_i \tilde{N}_i + V_{\tilde{a}\tilde{\delta}} \tilde{N}_{\tilde{a}\tilde{\delta}}) \tag{2}$$

$$\tilde{a} = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^n (V_i + V_{\tilde{a}\tilde{\delta}} - V_{\tilde{E}.\tilde{\delta}}) \tag{3}$$

где: V - объем воды в чеке в момент времени t, м³/га;
 V_п, V_{сп} - среднесуточные объемы воды, поступающие в чек за время t₁, t₂, ..., t_n, соответственно через водовыпуск и от грунтовых вод, м³/га;

$V_{и.т}$ - среднесуточный объем воды, расходуемый из чека за время t_1, t_2, \dots, t_n на испарение и транспирацию, $м^3/га$;
 $C_о, C_п, C_{гр}$ - минерализация воды в чеке, соответственно исходной поливной, грунтовой в момент времени t , $г/л$.

Прогноз минерализации воды в рисовых чеках дан в соответствии с рисунком 1.

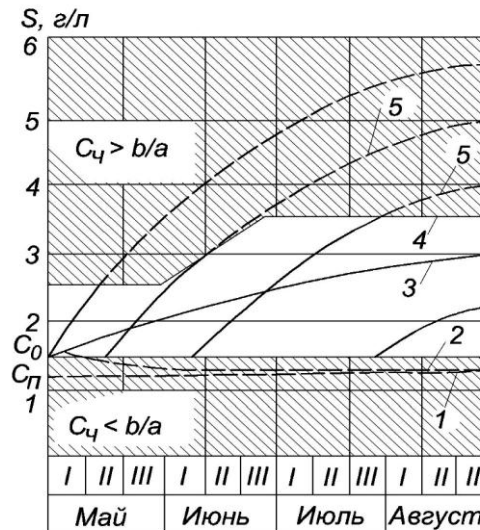


Рис.1 - Прогноз минерализации воды в рисовых чеках:

1 — минерализация поливной воды; 2, 3, 5 — минерализация воды в чеке соответственно при $Q_ф + Q_ч = Q_г$ и $C_ч < b/a$, при $Q_ф > 0$ и $C_ч < b/a$, при $Q_{ар} \geq 0$ и $C_ч > b/a$; 4 - предельно допустимая минерализация воды в чеке.

Для снижения минерализации воды в рисовых чеках и предотвращения потерь урожая риса, необходимо воду из этих чеков периодически сбрасывать и заполнять их свежей водой. Но такие сбросы воды не должны носить стихийный характер, так как чрезмерно частые сбросы вызывают увеличение забора воды из источника орошения, переполнение коллекторно-сбросной сети и загрязнение окружающей среды.

Их следует осуществлять в том случае, когда минерализация воды в чеках превысит предельно допустимую величину, кривая 4, в соответствии с рисунком 1.

Оросительный период риса можно разделить на несколько этапов, водные балансы для которых будут различны [3].

Во время первого этапа – первоначального затопления почва должна быть насыщена до полной влагоемкости и создан слой затопления. Этот этап продолжается несколько дней и чем он меньше, тем лучше. Для него формула баланса карты имеет вид:

$$m_1 t_1 + 10 p_1 = W + 10 h_1 + 10 \varepsilon_1 t_1 \quad м^3/га, \quad (4)$$

где, m_1 - среднесуточная подача оросительной воды;

p_1 - используемые осадки, мм;

ε_1 - среднесуточное испарение с поверхности поля, мм;

h_1 - слой затопления, см;

t_1 - продолжительность этапа, сутки.

Фильтрация и сброса нет, так как в это время идет только влагонасыщение почвогрунта. Второй этап – поддержание слоя воды.

$$m_2 t_2 + 10 p_2 = 10(\varepsilon_2 + \tau_2 + \varphi_2) \text{ м}^3/\text{га}, \quad (5)$$

где, τ_2 - транспирация;

φ_2 - фильтрация.

Третий этап – перерыв на всходы, в котором подача оросительной воды прекращена. Слой воды в чеке испаряется и фильтруется:

$$100 h_3 + 10 p_3 = 10(\varepsilon_3 + \varphi_3) t_3 \text{ м}^3/\text{га}, \quad (6)$$

Если испарение и фильтрация идут настолько интенсивно, что весь слой воды впитывается и испаряется до появления всходов, то необходимо дать один или несколько увлажнительных поливов. В этом случае формула водного баланса для третьего этапа будет:

$$100 h_3 + n m_y + 10 p_3 = 10(\varepsilon_3 + \varphi_3) t_3 \text{ м}^3/\text{га}, \quad (7)$$

где, m_y - поливная норма увлажненного полива, м³/га;

n - число увлажнительных поливов.

От сходов до кущения – четвертый этап. В связи с тем, что к этому времени уже появились всходы риса, в формулу баланса четвертого этапа включена среднесуточная величина транспирации для этого периода (τ_2). Кроме того, за это время создается глубокий слой затопления h_4 для борьбы с сорняками.

$$m_4 t_4 + 10 p_4 = 100 h_4 + 10(\varepsilon_4 + \tau_4 + \varphi_4) \text{ м}^3/\text{га} \quad (8)$$

Обозначения те же, что и выше, с соответствующими индексами этапа.

На время кущения пятого этапа слой затопления в чеке обычно понижается до h_5 . Поэтому в начале этапа идет сброс воды с чека, равный:

$$S = 100(h_4 - h_5) \text{ м}^3/\text{га} \quad (9)$$

Соответственно получаем:

$$(m_5 t_5 + 10 p_5 + 100 h_4 = 100 h_5 (\varepsilon_5 + \tau_5 + \varphi_5) t_5 + S \text{ м}^3/\text{га} \quad (10)$$

или

$$m_5 t_5 + 10 p_5 = 10(\varepsilon_5 + \tau_5 + \varphi_5)$$

Шестой этап – создание постоянного слоя затопления. Во время кущения в чеке поддерживался слой воды h_5 . Для создания заданного слоя h_6 необходимо добавить слой $h_6 - h_5$ см:

$$m_6 t_6 + 10 p_6 + 100 h_5 = 100 h_6 + 10(\varepsilon_6 + \tau_6 + \varphi_6) t_6 \text{ м}^3/\text{га} \quad (11)$$

Поддержание заданного слоя – седьмой этап:

$$m_7 t_7 + 10 p_7 + 100 h_6 = 100 h_6 + 10(\varepsilon_7 + \tau_7 + \varphi_7) t_7 \text{ м}^3/\text{га} \quad (12)$$

или

$$m_7 t_7 + 10 p_7 = 10(\varepsilon_7 + \tau_7 + \varphi_7)$$

Восьмой этап – сброс на подкормку или обработку ядохимикатами. В этом случае сбрасывают весь сой воды с чека:

$$100h_6 + 10p_8 = 10(\varepsilon_8 + \tau_8 + \varphi_8)t_8 + S_8 \text{ м}^3/\text{га}; \quad (13)$$

$$S_8 = 100h_6 + 10p_8 - 10(\varepsilon_8 + \tau_8 + \varphi_8)t_8 \text{ м}^3/\text{га}$$

Девятый этап – поддержание слоя воды. Здесь также как и в седьмом этапе, имеем:

$$m_9t_9 + 10p_9 + 100h_8 = 100h_8 + 10(\varepsilon_9 + \tau_9 + \varphi_9)t_9 \text{ м}^3/\text{га} \quad (14)$$

или

$$m_9t_9 + 10p_9 = 10(\varepsilon_9 + \tau_9 + \varphi_9) \text{ м}^3/\text{га}$$

Десятый этап – создание слоя воды. Для создания заданного слоя h_{10} необходимо добавить слой $h_{10} - h_9$ см:

$$m_{10}t_{10} + 10p_{10} + 100h_9 = 100h_{10} + 10(\varepsilon_{10} + \tau_{10} + \varphi_{10})t_{10} \text{ м}^3/\text{га} \quad (15)$$

Одиннадцатый этап – поддержание слоя воды. Соответственно также как и в девятом этапе:

$$m_{11}t_{11} + 10p_{11} + 100h_{10} = 100h_{10} + 10(\varepsilon_{11} + \tau_{11} + \varphi_{11})t_{11} \text{ м}^3/\text{га} \quad (16)$$

или

$$m_{11}t_{11} + 10p_{11} = 10(\varepsilon_{11} + \tau_{11} + \varphi_{11}) \text{ м}^3/\text{га}$$

Двенадцатый этап - прекращение водоподачи в фазе восковой спелости риса. В начале этапа прекращается подача воды на рисовое поле. Вода, имеющаяся в чеке, расходуется на испарение, транспирацию, фильтрацию. Формула водного баланса для двенадцатого, заключительного, этапа:

$$100h_{10} + 10p_{12} = 10(\varepsilon_{12} + \tau_{12} + \varphi_{12})t_{12} + S_{12} \text{ м}^3/\text{га} \quad (17)$$

Опытные данные по всем этапам водного баланса рисового чека при укорочено-периодическом режиме орошения риса отражены в таблице 3.

Оросительная норма риса, установленная в опытах при укорочено-периодическом затоплении, показывает, что водоподача за оросительный период составляет 24827 м³/га, эвапотранспирация – 11770 м³/га, дренажно-сбросной сток и отток грунтовых вод – 8159 м³/га, насыщение почвогрунта – 3260 м³/га. Гидромодуль подачи воды изменяется от 2,48 до 6,16 л/с-га (таблица 1).

Таблица 1

Данные водного баланса рисового поля при режиме орошения риса - укорочено-периодическом затоплении, на слабозасоленных землях ОПХ «Карауылтобе» Кызыл-Ординской области

Режим орошения риса	Приходная часть водного баланса:		Расходная часть водного баланса, м ³ /га			
	Водоподача, м ³ /га	слой воды в чеках, мм	насыщение почвогрунта	эвапотранспирация	отток грунтовых вод, дренажно-сбросной сток	всего
Первоначальное затопление 10.V -14.V	3260	100	2660	160	340	3160
Поддержание слоя воды 14.V – 20.V	1284	100	500	340	444	1284
Сброс воды, прекращение водоподачи 21.V – 25.V	-	-	-	240	160	1400

Окончание таблицы 1

Режим орошения риса	Приходная часть водного баланса:		Расходная часть водного баланса, м ³ /га			
	Водоподача, м ³ /га	слой воды в чеках, мм	насыщение почвогрунта	эвапотранспирация	отток грунтовых вод, дренажно-сбросной сток	всего
Создание слоя воды 26.V – 30.V	2635	150	500	360	240	1100
Поддержание слоя воды 30.V – 2.VI	938	150	300	328	310	938
Прекращение водоподачи 3.VI – 7.VI	-	-	-	540	435	975
Создание слоя воды 8.VI -12.VI	2070	120	300	890	580	1770
Поддержание слоя воды 13.VI–30.VI	4485	50	-	2315	1670	3985
Создание слоя воды 1.VII– 3.VII	1374	100	-	234	140	374
Поддержание слоя воды 4.VII-10.VII	8781	100	-	4910	2860	7770
Прекращение водоподачи в фазе восковой спелости риса 11.VIII	-	100	-	-	860	980
<i>Всего</i>	24827	970	4260	10317	8039	23736

Примечание – Невязка баланса 4,4%

Невязка между водоподачей и водопотреблением равна 4,4%, что свидетельствует о хорошей сходимости результатов полевых исследований.

Таким образом, на слабозасоленных, хорошо дренируемых землях рекомендуемый режим орошения риса – укорочено-периодическое затопление без сбросов воды из рисовых чеков. Оросительная норма при укорочено – периодическом затоплении составляет 24,8 тыс. м³/га, укороченном затоплении – 24,2 тыс. м³/га, постоянном затоплении – 25,4 тыс. м³/га.

Литература

- [1] Тулякова З.Ф. Рис на засоленных землях. - М.: Колос, 1971.- 126 с.
 [2] Длимбетов К.Д., Кошкараров С.И. О результатах изучения различных режимов орошения риса на засоленных почвах: информация о работах КазНИИ риса. – Алма-Ата: Кайнар, 1974. - С.6-8.
 [3] Рау А.Г. Водораспределение на рисовых системах. – М.: Агропромиздат, 1988. - 86 с.

THE DEVELOPMENT OF RATIONAL DRIP IRRIGATION SCHEDULE FOR GROWING NURSERY APPLE TREES (*MALUS DOMESTICA* BORKH.) IN THE MOSCOW REGION

Shumakova K.B.¹, Burmistrova A.Ju.²©

^{1,2} Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Russia

Abstract

The article contains information about the evapotranspiration rates and the main biometric characteristics used for quality estimation of nursery apple plants which are grown in different soil moisture ranges regulated by means of drip irrigation. The obtained results allow estimating various irrigation schedules and revealing the optimal ones that can be used for growing one and two year old apple trees in nursery

gardens of Moscow region. Also application potential of differentiated drip irrigation schedule for growing two-year old apple trees is outlined.

Keywords: drip irrigation, total water requirements (evapotranspiration rates), stem diameter, leaf surface area, nursery apple plants, differentiated irrigation schedule, irrigation rate, plant height, amount of shoot growth.

Introduction

The Central Region is one of the most productive agricultural districts in the Nonchernozem zone where highly intensive orcharding is widely spread, about 80% of all perennial plantings being concentrated here [10, 15]. The production of planting stock influences greatly the fruit tree species and variety composition of orchards, as well as the size of cultivated areas and their productivity. Thus, nursery gardens are assumed to be the foundation of successful fruit-growing. In recent years the demand for high-quality trees has noticeably exceeded supply. Besides, young apple trees are the best-selling species in the Moscow region and account for 67.5% of the total number of sold nurslings [1, 6, 16].

Water supply during the whole growing season is known to be one of the most important factors affecting the normal growth and development of plants. Proper scheduling of irrigation is critical for nursery trees since they have no roots when planted [16]. Also irrigation schedule contributes to production costs and environmental safety when highly-profitable crops are cultivated. The key point is moisture regime regulation in the root zone which is closely related to other soil processes.

Before installing the irrigation system in an agricultural enterprise the substantiation and development of design documentation is needed [3]. To plan irrigation systems such parameter as crop evapotranspiration is used for it determines irrigation intensity and the total amount of water required thus being the basis for the development of the efficient irrigation schedule [2, 4, 13].

It is well known that the efficiency of drip irrigation increases alongside with the temperature growth and reaches its maximum in arid zones. However, humid climatic conditions in the Nonchernozem zone are characterized by a highly-non-uniform distribution of rainfall throughout the vegetation season, which makes drip irrigation a promising watering method for fruit tree nurseries in the Central Region. Drip irrigation enables to maintain the optimum soil moisture level in accordance with biological water requirements of an irrigated crop [8]. Furthermore, according to some authors [9] in overly wet climate of the Netherlands, drip irrigation has been found to improve the survival rate of young trees and enhance the shoot growth by 30-40%.

To date there is no scientifically reliable recommendations on the irrigation rate to be applied in the field where the fruit tree nursery stock is produced [12]. The frequency and duration of each watering vary with the soil type and climatic conditions. Consequently, it is necessary to conduct researches within a particular region.

The main aim of the given research is to optimize the irrigation schedule for young apple trees cultivated under drip irrigation in the nursery gardens located in the Moscow region as well as to reveal how different levels of soil moisture affect their growth and development in order to provide the region with high-quality planting stock.

Materials and Methods

The research was conducted in the nursery on the territory of the Michurin Garden, which belongs to the Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy in 2011–2012. The two most popular varieties - Beli Naliv and Medunitza – which are widely grown in the Moscow region were chosen as the objects of research. The scions of the mentioned varieties were grafted onto clonal semi-dwarf apple rootstocks 54-118 recommended for the Central Region due to such qualities as winter hardiness and drought resistance. In the experimental plot the soil is characterized as the one of the sod-podzol type with middle loam texture on the covering silt. According to the results of agrochemical analyses the soil is well supplied with nutrients (NPK). The average field capacity of the plowed layer (0–30 cm) on the experimental plot amounts to be 33 % of absolutely dry soil weight. Fertilizers were applied in all variants at the same rates in correspondence with the recommendations [9, 17].

The planting scheme in the nursery was 0,9 × 0,3 m. Four different irrigation treatments have been used in the experiment, each being repeated three times, and every repetition included 25 apple trees of each variety.

Scheme of the experiment:

1. I variant: soil moisture was maintained within the range 70–95% of FC, which means that watering of apple trees started every time when the soil moisture content reduced to 70–75% of FC and ended up when it reached 90–95% of FC;

2. II variant: soil moisture was maintained within the range 60–85% of FC;
3. III variant – differentiated: in year 2011 – soil moisture was maintained within the range 70–95% of FC, and in 2012 – soil moisture was maintained within the range 60–85% of FC;
4. IV variant (check) – without irrigation.

For the field experiment a special drip irrigation system has been designed and installed on the plot in the nursery garden. The drippers have a self-compensating system guaranteed by a silicon membrane that minimizes flow rate fluctuations when the working pressure changes. The flow rate of one dripper is 3.8 liters per hour. Besides, as plant roots grew the irrigated soil layer was increased, therefore during the first year of experiment watering rates were calculated for 0–30 cm layer, and during the second year – 0–40 cm.

Soil moisture content was controlled by means of tensiometers and moisture sensors calibrated on the basis of data obtained by gravimetric method.

Results and Discussion

As far as one and two year old apple trees cannot bear fruits, it is impossible to evaluate their productivity by measuring the fruit yield. It is of greatest importance to use in orchards high-quality planting stock. The vigor of nursery trees directly depends on such parameters as stem diameter, plants height, the amount of annual shoot growth, leaf surface area and root system quality [5], which are set out in all-Union State Standard for planting stock of fruit crops [17]. Due to this fact during the investigation all above mentioned biological parameters characterizing the development of aboveground plant development were measured in order to find out the optimal irrigation schedule.

Irrigation schedules (water application rates, seasonal water requirements and irrigation frequency) for maintaining soil moisture within predetermined ranges were elaborated on the grounds of actual soil moisture content. The first year of research (2011) was moderately dry, and year 2012 was almost statistically average.

Maximal seasonal water requirements were typical of better moistened variants; however, it is worth mentioning that higher irrigation water requirements were recorded in 2011 compared to 2012 as the first year was drier (table 1). Therefore, the higher soil moisture content the larger evapotranspiration rates, consequently, water expenditure is increasing for maintaining soil moisture at higher level. Total water consumption in such variants is rising along with the number of water application. More frequent irrigation allows avoiding wide fluctuations in soil moisture and in this case plants do not suffer from recurrent stresses caused by water deficiency. In 2012 irrigation rates turned out to be higher than in previous year by 12–20%.

Table 1

Characteristics of irrigation schedules for two years of research

Parameter	Variant							
	I		II		III		IV (check)	
	The research year							
	2011	2012	2011	2012	2011	2012	2011	2012
Seasonal water requirement over the total growing season, m ³ /hectare	1665	1481	1362	731	1644	725	-	-
Average irrigation rate, m ³ /hectare	41	49	41	46	40	45	-	-
Number of irrigation applications over the total growing season	41	30	33	16	41	16	-	-
Evapotranspiration rates over the total growing season, m ³ /hectare	3826	4256	3193	3494	3796	3714	2540	3049

According to expert opinion [7], stem diameter may be considered one of the main quality parameters of the aboveground plant part influencing afterwards the yield of fruit trees in orchards. Some Dutch scientists revealed the correlation between stem diameter and yield of apple trees during the first 2–5 years of fruit-bearing. Numerous research works in this sphere reveal that 1 mm increase in stem diameter results in 1 kg of additional yield per tree. Another experiment demonstrated that 1 mm increment of stem diameter leads to the rise in yield on average by 16 centners per hectare during the first two years of fruiting [7].

According to the results of two year research maximum stem diameters were registered in variants where higher soil moisture range was maintained (I and III). Moreover, in 2012 it is important to note the differentiated variant where absolute values of stem diameter significantly exceeded the ones obtained in II variant setting aside IV (check) variant, despite reducing available soil moisture in 2012 to the interval of 60–85% of FC (table 2). These data allows assuming that nursery trees are more demanding to soil water content in the first year after planting since they do not have developed root system yet and suffer from the lack of available moisture in the soil. Having formed under more intensive soil moistening in the first growing season young apple trees can grow properly even if the soil water content is reduced in the following season.

Table 2

Stem diameter of nursery apple trees under various irrigation treatments for two years of research, cm

Irrigation treatment (factor A)	Variety (factor B)		The average value for each irrigation treatment (factor A)
	Beli Naliv	Medunitza	
2011			
I variant	1.78	1.67	1.73
II variant	1.63	1.21	1.42
III variant (differentiated)	1.72	1.59	1.66
IV variant (check)	1.30	1.12	1.21
The average value for each variety (factor B)	1.61	1.40	-
Minimum significant difference criterion (95 % confidence interval)			0.11
2012			
I variant	2.38	2.24	2.31
II variant	1.91	1.69	1.80
III variant (differentiated)	2.30	2.15	2.23
IV variant (check)	1.55	1.45	1.50
The average value for each variety (factor B)	2.04	1.88	-
Minimum significant difference criterion (95 % confidence interval)			0.12

In the first growing season quite distinct variety differences were revealed. As it is shown in table 2 the values of Medunitza stem diameter observed in less moistened II variant are close to those obtained in non-irrigated IV variant. The difference in average stem diameter values between better moistened variants (I and III) and check (IV) variant significantly exceeds its difference between II and IV (check) variants, which confirms that Medunitza is more demanding for available water content in the soil and consequently is more responsive to its increase.

For the second growing season the above mentioned differences are not so obvious which is due to more humid and thus more favourable weather conditions in 2012 (fig. 1).

The other important features characterizing quality of nursery apple trees are the following: leaf area surface determining photosynthetic potential and plant productivity, amount of annual shoot growth and plants height. Table 3 contains the mean values of listed above parameters for each irrigation treatment.

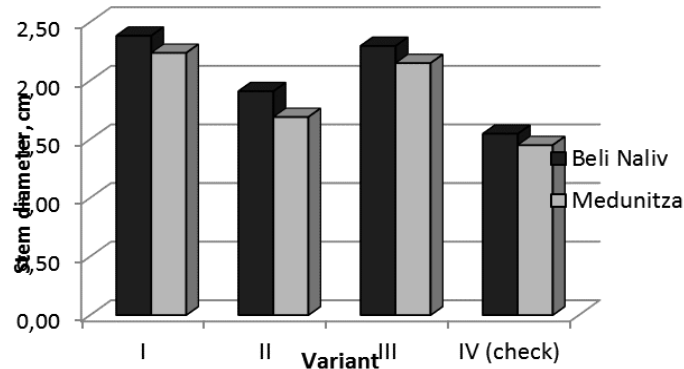


Fig. 1. Stem diameter of two year old apple trees in 2012

Table 3

Basic parameters characterizing the development of above-ground plant part

Irrigation treatment (factor A)	Plant height, cm			Amount of annual shoot growth, cm			Leaf surface area of one plant, cm ²		
	Beli Naliv	Medunitza	The average value for each irrigation treatment (factor A)	Beli Naliv	Medunitza	The average value for each irrigation treatment (factor A)	Beli Naliv	Medunitza	The average value for each irrigation treatment (factor A)
Year 2011									
I variant	135.8	138.6	137.2	86.4	87.9	87.2	1448.3	1282.6	1365.5
II variant	115.7	110.8	113.3	61.7	60.9	61.3	1181.2	834.6	1007.9
III variant (differentiated)	139.9	135.9	137.9	84.1	82.3	83.2	1433.8	1302.1	1368.0
IV variant (check)	100.3	102.9	101.6	45.7	54.0	49.9	892.6	703.3	798.0
The average value for each variety (factor B)	122.9	122.1	-	69.5	71.3	-	1239.0	1030.7	-
Minimum significant difference criterion (95 % confidence interval)	9.3			11.5			234.9		
Year 2012									
I variant	181.3	182.8	182.1	406.6	363.1	384.9	3573.2	3997.0	3785.1
II variant	156.6	165.6	161.1	279.3	272.1	275.7	2907.8	3145.1	3026.5
III variant (differentiated)	173.8	178.0	175.9	371.5	289.4	330.5	3310.8	3715.4	3513.6
IV variant (check)	146.3	155.3	150.8	224.7	194.0	209.4	2686.8	2898.5	2792.7
The average value for each variety (factor B)	164.5	170.4	-	320.5	279.7	-	3119.6	3439.3	-
Minimum significant difference criterion (95 % confidence interval)	16.6			47.9			561.0		

All these parameters reached the maximum in the most intensively irrigated variants (I and III variants in 2011, and I variant in 2012) and as it was expected minimum values were registered in IV (check) variant that was not irrigated. Leaf surface area is considered to be one of the most important characteristics, it depends greatly not only on irrigation but on the variety as well and more vividly it showed up in 2012.

For *Beli Naliv* in 2012 the average leaf surface area in I and III variants was 3573 cm² and 3310 cm² correspondingly. The less available moisture content in the soil, the less leaf surface area, the minimum values were registered in the control treatment without irrigation (2908 cm²) while the second variant remains in-between (2687 cm²). Such a tendency is typical of both varieties.

Figure 2 shows that for *Medunitza* the average leaf surface area value in III (differentiated) variant substantially exceeds the one recorded in II variant despite the fact that in 2012 irrigation schedules were the same in both variants. Therefore, one year old nursery trees were revealed to be more demanding to irrigation schedule as well as to available water content compared to two year old trees, that is why having been grown under favourable moistening conditions during the first vegetation season they continue developing properly the following years even after water supply has been reduced. Such a tendency is typical of both plant height and annual amount of shoot growth (table 3).

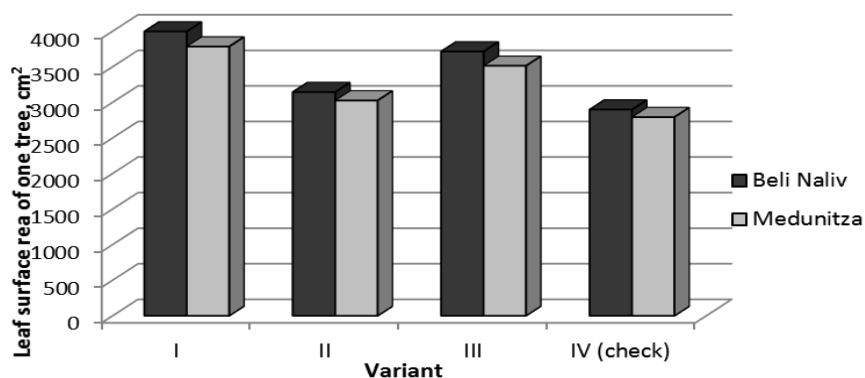


Fig. 2. The average leaf surface area of a one nursery apple tree in 2012

In all variants except control (IV) only one period of intensive growth and development of above-ground plant part can be distinguished which falls on the period from May till the mid-June. The check variant (IV) in this field experiment is characterized not only by reduced soil water content but also by very uneven moistening throughout the growing season and it is likely to result in wavelike development of nursery trees in non-irrigated variant. The second wave of above-ground plant part growth in variant without irrigation can be observed in mid-August and is due to abundant rainfall.

Plants cultivated under insufficient moistening conditions are often characterized by several waves of growth [11]. On the other hand, such growth waves are not usually registered when plants are cultivated with regular water application.

The age of planting stock is also of greatest importance. At the present day fruit growers cannot reach a consensus on what planting stock is better to use for establishing of orchard – one or two year nursery trees especially it concerns pomaceous fruit trees. As a rule, nurserymen insist on one year old planting stock since it is easier to grow. However, according to the results of literature data analysis higher yields are obtained in orchards where two year old plants were used. So, in compliance with this field experiment results, better moistening conditions for growing one year old nursery trees were created in variant where soil moisture was maintained within the range 70–95% of FC. For obtaining two year old planting stock the use of differentiated irrigation schedule (III variant) is more reasonable, as in this case even the reduction of available soil moisture content does not retard plant development and does not deteriorate its quality. At the same time such irrigation treatment allows saving resources, declining irrigation water requirements by 770 m³ per hectare and evapotranspiration rate – by 570 m³ per hectare.

Conclusions

1. Evapotranspiration rates of apple trees in nursery gardens predominantly depend on irrigation schedule and vary with weather fluctuations throughout the growing season. They increase with the growth of irrigation rates, so, as it was expected, the highest evapotranspiration rates were observed in I and III variants, where larger amounts of water were applied, the lowest evapotranspiration was typical of treatment without irrigation [1, 9]. The maximum daily evapotranspiration of apple trees was registered in better moistened variants at the stage of intensive plant growth and coincided with the period of the highest daily temperatures.

2. Insufficient and irregular soil moistening reduces leaf surface area of a plant, the size of leaves and the number of leaves per tree. Such conditions result in several waves of growth [11], and quite often plants can hardly survive the winter as they could not complete their vegetation cycle before frosts. On the other hand, plants cultivated with regular water application are characterized by one distinctive period of intensive growth observed in May–June.

3. For growing one year old nursery trees in Moscow region the most favourable wetting conditions are recommended when soil moisture content is maintained within the range 70–95% of FC. For obtaining two year old planting stock the use of differentiated irrigation schedule is more reasonable, because biological parameters in this case give way only to the ones recorded in most moistened variant, however, statistical analysis did not reveal significant difference between these variants. At the same time such irrigation treatment allows saving resources, declining irrigation water requirements by 770 m³ per hectare and evapotranspiration rate – by 570 m³ per hectare.

4. Moisture deficit in the soil most adversely affects the plants development at the stage of the most intensive vegetation growth (May–June).

References

- [1] Ivolgin V.S. Optimization of production processes in fruit and small-fruit nurseries in terms of resources saving: abstract of a thesis. Moscow, 2002. P. 19.
- [2] Kostyakov A.N. The basics of land reclamation. 6th edition. Moscow, 1960. P. 862.
- [3] Likhatchevich A.P. The influence of air temperature on crops evapotranspiration rates / Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Agricultural sciences. 2012. № 2. P. 65–72.
- [4] Land reclamation and water management. Vol. 6. Irrigation: Reference book edited by B.B. Shumakov. – Agropromizdat, 1990. P. 415.
- [5] Maidebura V.I., Vasjuta V.M., Merezko I.M., Burkovskiy V.V. Cultivation of fruit and small-fruit nursery trees. Kiev, 1984. P. 232.
- [6] Medvedev S.N., Kulikov I.N. State regulations of priority directions in the development of fruit and small-fruit sector of agro-industrial complex in Russia. Moscow, 2009. P. 88.
- [7] Merezko I.M. The quality of planting stock and fruit trees productivity. Kiev, 1991. P. 152.
- [8] Nesterova T.S. Drip irrigation / I.S. Zonn, Ye.A. Veitzman. Moscow, 1973. P. 63.
- [9] Sabirov M.K., Razzakov M.D. The influence of drip irrigation on growth and productivity of orchards. Tashkent, 1990. P. 24.
- [10] Sinalaev A.N. Rational organization of production processes and commercialization of trees in fruit and small-fruit nurseries: abstract of a thesis. Moscow, 2002. P. 16.
- [11] Solovieva M.A., Kordun V.P. The influence of available soil moisture on growth processes, structural changes and water status of apple tree tissues // Plants water status and their productivity. Moscow, 1968. P. 227–236.
- [12] Shugai P.Yu. Drip irrigation schedule of fruit tree nurseries under growing atmospheric temperatures. PhD thesis work. Krasnodar, 2005. P. 205.
- [13] Pereira, A.R., Green S.R., Villa Nova, N.A. Penman–Monteith reference evapotranspiration adapted to estimate irrigated tree transpiration / Agricultural water management. V. 83. 2006. P. 153 – 161.
- [14] Potapov V.A. Program and method of investigations concerning agricultural practices applied in intensive orcharding (methodological recommendations) Michurinsk, 1976. P. 100.
- [15] Trunov Yu. V. Mineral nutrition and fertilization of apple trees. Voronezh, 2010. P. 400.
- [16] Waterman P., Hogue E.J., Quamme H. 1993. Tree fruit home nurseries. Published by Okanagan Valley Tree Fruit Authority. 47 P. http://www.al.gov.bc.ca/treefrt/product/Tree_Fruit_Home_Nurseries.pdf
- [17] All Union State Standards. GOST R 53135–2008. Planting stock of fruit, small-fruit, subtropical, nut-fruited, citrus fruit crops and tea. Technical specifications. <http://vsegost.com/Catalog/47/47900.shtml>

BESTIMMUNG DER STRUKTUR DES BODENS MODERNE METHODE

Tuguz R.K.¹, Mamsirov N.I.²©

^{1,2} Staatliche Wissenschaftliche Institution Adyge Forschungsinstitut für Landwirtschaft
der Russischen Akademie der Agrarwissenschaften

Russland

Die Zusammenfassung

In dieser Arbeit eine neue Methode zur Bestimmung der aktuellen (Zugabe) der Boden, welche in, daß die allgemeine und noncapillary Porosität (Porosität) berechnet, wie durch Aggregat-Zusammensetzung und Dichte (Schüttdichte) gemessen gekennzeichnet ist. Die wichtigsten Vorteile dieser Methode wird dann verschlossen chayutsya hohe Leistung und kurzfristig ein Ergebnis bekommen in komplexen Rechnungswesen Leistung.

Die Schlüsselwörter: boden, bodenstruktur, boden zusammensetzung, verfahren, gesamtporosität, kapillarporosität, schüttdichte, boden-aggregat zusammensetzung.

Abstract

In the given article the existing methods of determining the structure of the soil arable layer are discussed. They are presented according to their modular compound, weight, solidity, the difference of the soil density and the firm phase of the soil. The mathematical method of determining the structure of the arable layer for the scientific researches which is more acceptable for the soils diagnosing is presented.

Keywords: soil structure, fertility of soil, structural units, soil density, the general and not capillary, volume weight.

Аннотация

В статье предлагается новый современный метод определения (сложения) почвы, который отличается тем, что общая и некапиллярная пористость (порозность) рассчитываются по результатам определения агрегатного состава и плотности (объемной массы). Основные преимущества данного метода заключаются в высокой производительности и коротком сроке получения результата, при комплексном учете показателей.

Ключевые слова: почва, строение почвы, сложение почвы, метод, пористость общая, пористость капиллярная, объемная масса, агрегатный состав почвы.

От строения пахотного слоя зависят физические, водные и другие свойства почвы, влияющие на ее плодородие, рост и развитие растений.

Почва как природное тело состоит из твердой, жидкой и газообразной частей (фаз). Твердая фаза состоит из механических элементов почвы и органического вещества, т. е. продуктов выветривания материнских пород и разложения растительных и животных организмов, образующих сложный комплекс почвенных соединений. Между частицами твердой фазы имеются различные промежутки (поры), в которых размещаются вода с растворенными в ней веществами (жидкая фаза) и воздух (газообразная фаза). Соотношение в почве с ненарушенным состоянием объемов, занимаемых твердой фазой и различными видами пор, называют строением или сложением пахотного слоя. [1, 2].

Существуют несколько методов определения строения (сложения) почвы: по массе (пикнометрический метод), по плотности (по Н.И. Качинскому), по разности плотности почвы и твердой фазы почвы, по разности порозностей и т.д.

Пикнометрический метод позволяет значительно быстрее определить строение почвы, но дает менее точные результаты в сравнении с методом насыщения в цилиндрах [3].

Устанавливается масса пикнометра с почвой и водой ($M_{пв}$) и масса пикнометра с водой ($M_{в}$), а разность между ними представляет массу абсолютно сухой почвы (M) в пикнометре за вычетом массы воды (M_1), содержащейся в данном объеме почвы, когда все поры заполнены водой:

$$M_{\text{ПВ}} - M_{\text{В}} = M - M_1.$$

Плотность твердой фазы почвы обозначим d , воды – d_1 и объем твердой фазы почвы, равный объему воды, – V_T . Известно, что масса тела равна произведению объема на его плотность: $M = V_1 d$; $M_1 = V_1 d_1$.

Подставив эти значения в приведенные выше равенства, получим $M_{\text{ПВ}} - M_{\text{В}} = V_T d - V_T d_1$, отсюда

$$M_{\text{ПВ}} - M_{\text{В}} = V_T (d - d_1).$$

Таким образом,

$$V_T = \frac{M_{\text{ПВ}} - M_{\text{В}}}{d - d_1}.$$

Так как плотность воды (d_1) при температуре 4°C равна 1 г/см³, то формула для определения объема твердой фазы почвы примет вид

$$V_T = \frac{M_{\text{ПВ}} - M_{\text{В}}}{d - 1}.$$

Общую пористость ($P_{\text{общ}}$) определяют как разность между объемом почвы и объемом, занимаемым твердой фазой почвы (V_1):

$$P_{\text{общ}} = V - V_T \text{ или } P_{\text{общ}} = \frac{V - V_T}{V} \cdot 100.$$

Как капиллярную пористость (P_K) определяют по известным значениям капиллярной влагоемкости (W_K) и массы абсолютно сухой почвы (M) по соотношению

$$P_K = \frac{M W_K}{V} \cdot 100 (\%),$$

поскольку капиллярная влагоемкость есть доля (часть) массы почвы.

Разница между общей ($P_{\text{общ}}$) и капиллярной (P_K) пористостью представляет некапиллярную пористость

$$P_{\text{НК}} = P_{\text{общ}} - P_K.$$

Процентное соотношение объемов, занимаемых твердой фазой почвы и капиллярными и некапиллярными порами, характеризует строение пахотного слоя почвы.

Зная объем (V) и массу (M) абсолютно сухой почвы, взятой для анализа, а также массу пустого пикнометра ($M_{\text{пн}}$) и массу его с почвой ($M_{\text{п}}$), можно рассчитать плотность почвы (d_0) и влажность почвы в момент взятия образца (W_0):

$$d_0 = \frac{M}{V}; \quad W_0 = \frac{(M_{\text{п}} - M_{\text{пн}}) - M}{M} \cdot 100.$$

Порозность почвы (объем почвенных пор в почвенном образце по отношению к объему всего образца) – по Н.И. Качинскому определяется по данным плотности почвы и твердой фазы почвы по формуле:

$$\Pi = 1 - \frac{R_b}{R_s} \left[\frac{\text{см}^3}{\text{см}^3}; (\%) \right].$$

R_b – плотность почвы;

R_s – плотность твердой фазы почвы.

Порозность агрегата – объем пор в отдельном агрегате в отношении к объему агрегата:

$$\Pi_{\text{агр}} = 1 - \frac{R_a}{R_s} \left[\frac{\text{см}^3}{\text{см}^3}; (\%) \right], (\%).$$

$R_{\text{агр}}$ – плотность агрегата.

Порозность межагрегатная – объем почвенных пор в почвенном образце между почвенными агрегатами

$$\Pi_{\text{межагр.}} = \Pi - \Pi_{\text{агр.}}$$

разность между общей пористостью и порозностью и порозностью агрегатной.

Метод определения сложения почвы по агрегатному составу и плотности. Параметры структурного состояния почвы, по С. И. Долгову и П. У. Бахтину, следующие: отличная структура – более 70 % водопрочных макроагрегатов, хорошая – 70-55, удовлетворительная – 55-

40, неудовлетворительная – 40-20, плохая – менее 20 %. Водопрочность структуры слитых черноземов, которыми в основном представлены пахотные земли (территория республики Адыгея и прилегающие районы Краснодарского края), в зависимости от погодных условий и агротехники колеблется между хорошими и отличными значениями благодаря сочетанию высокого содержания физической глины (почти 80%) с хорошей гумусированностью (более 4,5%). Вместе с тем, эти благоприятные факторы часто являются причиной неблагоприятного агрегатного состояния.

В земледелии принята следующая классификация структурных агрегатов по величине: глыбистая структура – комки более 10 мм, макроструктура – от 0,25 до 10, микроструктура – менее 0,25 мм. Отличительная особенность слитых черноземов – большая доля глыбистых отдельностей (от 20 до 85% в зависимости, в основном, от влажности почвы при ее обработке) при незначительных (не более 5%) наличии микроструктурных частиц [3].

Для обрабатываемых слитых черноземов характерна дифференциация по плотности, значения которой следующие: в посевном слое (0-10 см) – 0,95...1,11 г/см³; в средней части (10-25 см) – 1,19...1,35 г/см³; в нижней (25-40 см) – 1,23-1,40 г/см³. Размах значений связан с погодными условиями отдельных лет и влажностью почвы при ее обработке. Приведенные величины (сами по себе) критических значений не превышают, однако в сочетании с варьирующим агрегатным составом часто обуславливают неблагоприятное сложение всех или отдельных частей пахотного слоя. Так, из-за большой рыхлости посевного слоя полевая всхожесть может снижаться до 50%, величина и соотношение капиллярной пористости с некапиллярной часто бывает причиной значительного изреживания посевов за период вегетации во влажные годы. Перечисленное, не способствует формированию высокоэффективных интенсивных и одновременно ресурсосберегающих технологий.

Изложенные факты убедительно свидетельствуют, что при решении вопроса обработки слитых черноземов необходимо одновременное определение структурно-агрегатного состава, плотности и строения почвы. Последнее является наиболее затратным по времени, что и обусловило необходимость разработки предлагаемого метода.

Предлагаемый метод определения (сложения) почвы отличается тем, что общая и некапиллярная пористость (порозность) рассчитываются по результатам определения агрегатного состава и плотности (объемной массы).

Преимущества данного метода:

1. Большая производительность и меньший срок получения результата (до 4-х дней, что важно при диагностике на предмет выбора глубины обработки и целесообразности допустимости ее проведения на текущий момент);

2. При агрофизической оценке агроприемов важен комплексный учет показателей.

При использовании предложенного способа отпадает необходимость в применении специальных методов определения строения (сложения) почвы. Обычно определяют: 1) плотность (чаще всего), затем 2) агрегатный состав (реже), 3) водопрочность (еще реже), а сложение (из-за трудоемкости) определяется очень редко.

Метод определения (сложения) почвы применяется в научных исследованиях и при диагностике.

Расчет общей пористости (порозности) ($P_{\text{общ}}$, %).

$$P_{\text{общ}}' \% = P_{\text{общ}}' / V.$$

$$P_{\text{общ}}' = 10,8 \left[\ln(100x) + \frac{1}{\ln(100x)} \right] (\%).$$

Расчет некапиллярной пористости ($P_{\text{нк}}$, %)

$$P_{\text{нк}}' \% = P_{\text{нк}}' / 1,1V.$$

$$P_{\text{нк}}' = 10,0 \left[\ln(10x) + \frac{0,8}{\ln(10x)} \right] (\%).$$

Расчет капиллярной пористости ($P_{\text{к}}$, %)

$$P_{\text{к}} = P_{\text{общ}} - P_{\text{нк}}' (\%)$$

Обозначения:

$P_{\text{общ}}'$ – общая пористость при $V = 1,0 \text{ г/см}^3$,

V – плотность сложения (объемная масса) почвы,

$l = 2,718$ (основание натурального логарифма),
 x – корень квадратный из средневзвешенного диаметра (в мм) всех агрегатов (включая $>10,0$ мм и $<0,25$ мм).

Примечание: При расчете средневзвешенного диаметра агрегатов для фракции $>10,0$ мм берется значение 11,0 мм; для фракции $<0,25$ мм – 0,13 мм, для фракции 10...5 мм – 7,5 мм; для фракции 5...3 мм – 4 мм; для фракции 3...2 мм – 2,5 мм; для фракции 2...1 мм – 1,5 мм; для фракции 1,0-0,5 мм – 0,75; для фракции 0,5...0,25 мм – 0,38 мм.

Исследования А.Г. Дояренко, Д.И. Бутова, В.П. Гордиенко [4] и других авторов по изучению строения почвы методом насыщенных колонок свидетельствует о следующем: по мере увеличения размеров структурных агрегатов общая и некапиллярная пористости увеличиваются, а капиллярная пористость уменьшается. Указанное увеличение при графическом изображении (см. диаграмму) напоминает логарифмическую функцию, что стимулировало поиск формулы, связывающее строение почвы с ее агрегатным составом и плотностью.

В микроструктурном или состоящем только из первичных частиц почвах некапиллярная пористость практически отсутствует, а общая представлена капиллярной пористостью. Агрофизический и математический смысл члена $(10x)$ в формуле определения некапиллярной пористости заключается в том, что при размере микроагрегатов $\leq 0,1$ мм названная пористость маловероятна, а удесятеренная величина дает 1,0 (логарифм единицы равен нулю). В формуле для определения общей пористости взято $(100x) - 100 \times 0,01 = 1$, хотя в действительности капиллярная пористость полностью исчезает.

Коэффициенты в формулах (10,8 и 10,0), поправки $\frac{1}{\ln(100x)}$ и $\frac{0,8}{\ln(10x)}$,

необходимость брать корень квадратный из средневзвешенного диаметра агрегатов установлены в процессе согласования результатов расчета с фактическими данными, полученными в исследованиях, проведенных в ГНУ Адыгейский НИИСХ Россельхозакадемии [2, 5]. Апробация на данных других научно-исследовательских учреждений представлена в таблице 1 и свидетельствует о высокой сходимости результатов – отклонения не превысили 4-х процентов.

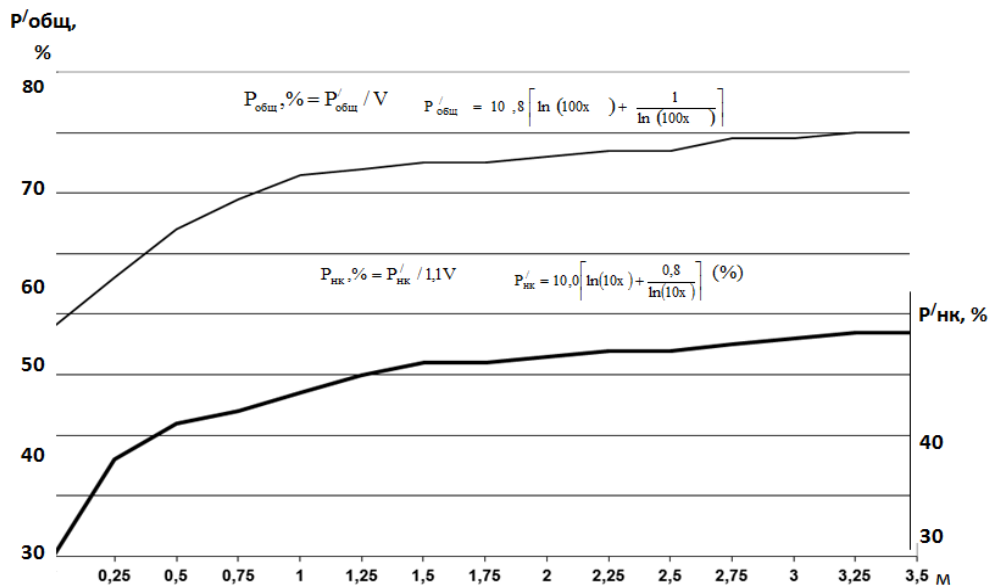


Рис. 1. Расчет общей ($P'_{общ}$) и некапиллярной ($P'_{нк}$) пористости по результатам определения структуры и плотности почвы:

$P'_{общ}$ и $P'_{нк}$ – общая и некапиллярная пористость при плотности почвы $1,00 \text{ г/см}^3$,
 V – фактическая плотность; $l=2,718$

Таблица 1

Результаты апробации нового способа определения пористости почвы

Данные других исследований				Пористость общая по новому методу, % (P)**	P _н /P
Вариант обработки почвы	\sqrt{x}	плотность, г/см ³	пористость общая, % (P _н)		
Чернозем обыкновенный, Среднее Поволжье, Г.И. Казаков (2008)					
вспашка	1,97	1,11	56,9	56,3	1,01
плоскорезная обработка	1,68	1,174	55,9	53,6	1,04
мелкая обработка дисками	1,90	1,14	н.д.	54,6	-
без осенней обработки	1,96	1,116	54,6	53,8	1,01
<i>Примечание: 1) структура, плотность и пористость в среднем по севообороту; 2) н.д. – нет данных.</i>					
Чернозем выщелоченный сильноуплотненный, Краснодарский край, В.М. Кильдюшкин (2005)					
вспашка, 25-27 см	2,80	1,19	54,2	55,5	0,98
чизельная обработка на 40 см	2,73	1,22	53,6	53,9	0,99
Безотвальная на 12-14 см	2,75	1,25	52,2	52,6	0,99

x – средневзвешенный диаметр всех (в т.ч. агрономически не ценных агрегатов).

** – рассчитано по приведенным в публикациях данным.

Основные направления воспроизводства структуры почвы в земледелии приведены далее.

1. Обогащение почвы органическим веществом как основным источником образования гумуса и энергии для микроорганизмов. Этого достигают применением органических удобрений (навоз, торф, компосты, птичий помет, солома, сидераты, сапропель), посевом многолетних трав (травосеяние), которые оставляют после себя большое количество растительных и корневых остатков. Минеральные удобрения, повышая урожайность возделываемых культур, косвенно влияют на поступление в почву органического вещества за счет увеличения массы растительных и корневых остатков.

2. Пополнение почвенных запасов кальция и магния как основных элементов структурообразования с помощью известкования кислых и гипсования засоленных почв.

3. Сокращение числа проходов по полям сельскохозяйственной техники, особенно тяжеловесной, путем использования ресурсосберегающих технологий выращивания растений.

4. Защита почвы от водной эрозии и дефляции с помощью регулирования стока воды и скорости ветра в приземном слое.

5. Создание наиболее благоприятных условий для окислительно-восстановительных процессов в почвах избыточного и недостаточного увлажнения с помощью проведения водных мелиораций — осушения и орошения.

6. Создание прочной структуры верхнего слоя почвы за счет внесения на его поверхность искусственных экологически безопасных структурообразователей.

Литература

[1] Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. /под. ред. академиков РАСХН В.И. Киришина и А.Л. Иванова. М.: ФГНУ «Росформагротех», 2005.- 784 с.

[2] Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологическая оценка земель Республики Адыгея. //Земледелие. – № 3. – 2012. – С. 21-23.

[3] Баздырев Г.И. Земледелие с основами почвоведения и агрохимии. /Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. М.: КолосС, 2009.- 415 с.

[4] Мамсиров Н.И. Влияние способов обработки почвы и норм удобрений на ее агрохимические свойства. //Вестник АГУ. – № 3. – 2012. – С. 143-147.

[5] Васильев И.П. Практикум по земледелию. /И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев и др. – М.: КолосС, 2005.-424 с.

FOOD SAFETY

Tumenova G.T.¹, Nurymhan G.N.², Nurgazezova A.N.³©

^{1,2,3} Kazakh National Agrarian University

Kazakhstan

Abstract

Toxic elements are passed from animal to human through processed meat and dairy products. These metals are actively involved in biological processes, which are part of animal enzyme. In high concentration they are able to integrate into enzyme process instead of other microelements, therefore, creating disturbance in metabolism. As a result of environmental pollution as well as wide use of chemical treatment in agrarian sector the level of heavy toxic metals in water, air and soil has increased.

Keywords: toxic contamination of food, Industrial farming, technological equipment, food safety, organoleptic analysis, anthropogenic contamination.

Environmentally safe food products are a priority of strategic importance for the state. Toxic contamination of food stock is directly correlated with the level of environmental pollution in general.

Toxic elements are passed from animal to human through processed meat and dairy products. Elements of special toxic impact include such heavy metals as mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd) and arsenic (As) [1].

These metals are actively involved in biological processes, which are part of animal enzyme. In high concentration they are able to integrate into enzyme process instead of other microelements, therefore, creating disturbance in metabolism.

As a result of environmental pollution as well as wide use of chemical treatment in agrarian sector the level of heavy toxic metals in water, air and soil has increased.

High concentration of toxic elements in food stock threatens food safety and becomes hazardous for human organism. Food stock and processed food safety is a task of strategic importance for our state.

In accordance with the research on technogenic pollution in Kazakhstan, high level of anthropogenic contamination is recorded in East-Kazakhstan region [2].

Expansion of mining industry and toxic aggressivity of quarry increase level of heavy metals in air, subsoil waters, soil, vegetation as well as in produce.

Many industrial enterprises ("Concrete Factory LLP", JSC "Ust-Kamenogorsk Condenser Factory", JSC "Kazzink", "Semipalatinsk Asbestos Factory" LLP, "Silicate" LLP, "Semey Alloy" LLP, "Semey Concrete Factory" LLP) are primary sources of environmental contamination of range lands used as grazable forest lands.

Besides, ration structure for animals plays important role in the presence of heavy metals in meat, including poultry.

Based on environmental research on pastoral agrocoenosis in East-Kazakhstan region, concentration of lead in feeder samples was 0.7-0.8 mg/kg.

Specialists from the Kazakhstan Academy of Nutrition, Banov S.A, Zhamanshina M.G., Korolkova K.I, Kusainova B.Z., analyzed the level of lead and cadmium in food products consumed in East Kazakhstan region.

The study showed that level of cadmium in beef amounted to 0,00025-0,0835 mg/kg, in milk - 0,00001-0,03 mg/kg, in potato - 0,00013-0,03 mg/kg; level of lead was registered at 0,0022-1,91 mg/kg in beef, 0,00027-0,01 mg/kg in milk, 0,004-0,48 mg/kg in potato. Based on the index of contamination the most polluted product is beef with 0,33 for cadmium and 0,36 for lead. [3].

Research projects in Kazakhstan and Russia showed that level of heavy metals in farm animal produce depends on the type of keeping. The highest feed-to-food conversion ratio (from daily ration for cows to 1 liter of milk) was recorded during pasture season. During outdoor keeping animals are primarily fed on grass including soil particles.

In poultry farming birds can be kept in confinement as well as outdoors. In general, small farms and enterprises prefer range type of keeping without modern technological equipment and with unlimited range schedule. Birds graze on grass in direct contact with soil, which is not safe in East-Kazakhstan region, increasing risk of contamination and resulting in high levels of heavy metals in poultry meat at the end.

Also small farms do not implement full range of quality control or if they do it is only at the final stages of production excluding any possibility for quality improvement.

Industrial farming prefers to keep birds in cages, which is safer in view of growing environmental pollution. With toxic level and bacterial number of feed under control, the quality check can be performed on all stages of production and distribution.

Cage management allows better care and control over bird's health in general: it is easier to take the bird out of the cage for check up. In the cage the bird does not come into direct contact with the litter. The waste falls through the litter screen, which provides better sanitary-hygienic care. [4].

Accumulation of heavy metals in poultry of outdoor keeping also correlates with aging of birds. Since heavy metals have high ability to migrate and adapt, their level is increasing as the bird grows.

Therefore, heavy metals pollution of food products is a significant problem in East-Kazakhstan region. In Semey poultry of industrial and small farm productions was analyzed.

Small private enterprises from the following three villages - Borodulikha, Shulbinsk and Ozerki, are primary suppliers of farm poultry to Semey market.

Industrial poultry and egg production in East-Kazakhstan region is represented by "Semey Kus" LLP. The breeding specialty of "Semey Kus" LLP is Iza Brown hybrid cross with egg production specialty.

Industrial poultry farming with focus on poultry meat production, is represented by "Priirtyshskaya Broiler Factory" LLP, village Priirtyshskiy. This poultry factory specializes on incubation and farming of broiler poultry. Today its annual production capacity amounts to 6000 tons of poultry meat and meat products. In the future the factory plans to boost its annual production up to 11000 tons of meat and meat products. At present its production indexes have been rated as the best ones in the Republic of Kazakhstan and have been widely acknowledged in CIS region. After 42 days the chick weighs 2,200 kg, gaining 50-52 gr with survival ratio of 98%. For feeding and care purposes the factory uses equipment brand called Big Dutchman and Pas Reform equipment for incubation line [5].

The research compared broiler carcasses from farms of Ozerki (Sample 1), Borodulikha (Sample 2), Shulbinsk (Sample 3) as well as carcass of industrial broiler from "Priirtyshskaya Broiler Factory" LLP (Sample 4).

For research purposes all samples were selected within the same weight group of 900±50 gr and of 1 degree of quality.

In East-Kazakhstan region industrial poultry meat is distributed in the form of a whole carcass put in a special package for better freshness and sanitary cleanliness. "Priirtyshskaya Broiler Factory" LLP poultry (standard "ГОСТ 25391-82") is eviscerated and frozen, fast cooking and with storage life of 8 months (under temperature of no higher than -12°C).

Private enterprises sell their poultry chilled and in a whole piece without packaging; this can compromise sanitary cleanliness of the product by its possible contamination by toxic microorganisms from air and when directly placed on the dirty surface of the sale stand.

Organoleptic analysis of small farm poultry and industrial poultry are shown in Table 1 below.

According to organoleptic research all poultry samples were in compliance with the state standard "СТ РК 1330-2005": the surface of the carcasses was clean, white slightly yellow or pale pink, internal fat was yellow, the color of the muscle was of firm texture ranging from pale pink to pink, with odor natural for good quality poultry, the broth was transparent and aromatic.

Table 1

Organoleptic analysis of small-farm poultry vs. industrial poultry

Criterion	Carcass samples	
	Sample 1	Sample 2
Exterior	Dry clean skin, no fractures and scratches, no bruising	Dry clean skin, no fractures and scratches, no bruising
Color: Surface of carcass	White-yellowish slightly pink	White-yellowish slightly red
Subcutaneous fat	Pale yellow	Pale yellow
Muscle	Pale pink, slightly moist, do not leave trace on absorbent paper	Pink, slightly moist, do not leave trace on absorbent paper
Odor	Natural for fresh poultry	Natural for fresh poultry
Texture	Firm, resilient when felt with the finger	Firm, resilient when felt with the finger
Broth	Transparent, strong aroma	Transparent, strong aroma

The end of Table 1

Sample 3	Sample 4
Dry clean skin, no fractures and scratches, no bruising	Dry clean skin, no fractures and scratches, no bruising
Yellow slightly red	White slightly pink
Yellow	Pale yellow
Pink, slightly moist, do not leave trace on absorbent paper	Pale pink, slightly moist, do not leave trace on absorbent paper
Natural for fresh poultry	Natural for fresh poultry
Firm, resilient when felt with the finger	Firm, resilient when felt with the finger
Transparent, aromatic	Transparent, less aromatic

Due to higher fat content (see Table 2) the surface of home farm poultry had slightly yellowish tone. In comparison with industrial poultry the small-farm poultry had stronger taste (intense aroma and taste of the broth).

Nutritional value of the meat is largely based on its chemical content, with muscular tissue as its most valuable part. Since breast and thigh parts comprise the most of the carcass, their chemical content was analyzed and compared (see Table 2). Attachment A. The results of research were compared against the data from the reference literature [6].

Research showed that industrial poultry (Sample 4) has higher protein content, however, its moisture and fat ratio was lower than small-farm poultry. This means that industrial poultry has better dietary value in comparison with the small-farm poultry.

Sample 3 has high moisture, low protein and fat level, thus, its nutritional value is low. Due to high fat content poultry samples 1 and 2 present better nutritional and caloric content.

Also, Table 11 shows that industrial poultry has more protein and less fat and moisture in comparison with the reference data, which again indicates high nutritional value of industrial poultry.

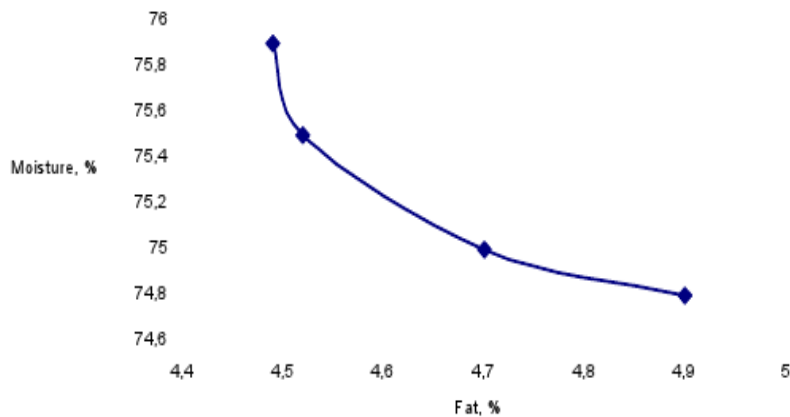
Table 2

Comparative analysis of chemical content

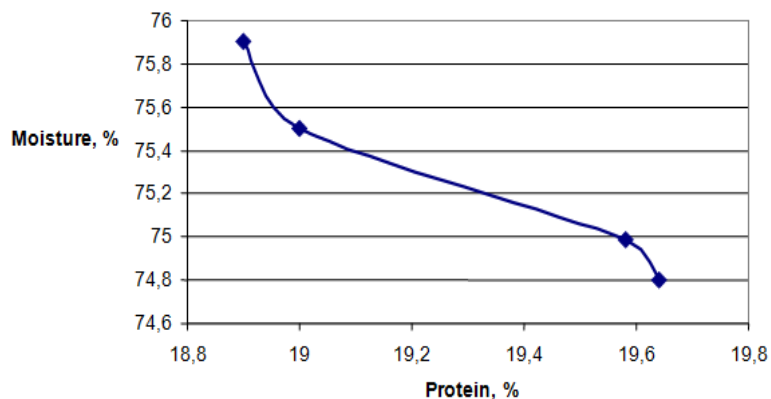
Criterion	Sample	Research data, % per 100 grams of product			
		Moisture	Fat	Ash	Protein
Breast muscle tissue	Reference data	75	2,5	1	21,5
	Sample 1	74,4 ± 3,06	2,6 ± 0,93	0,8 ± 0,03	22,2 ± 1,12
	Sample 2	75,6 ± 3,11	2,4 ± 0,88	0,7 ± 0,45	21,3 ± 0,97
	Sample 3	74,7 ± 3,09	2,4 ± 0,73	0,8 ± 0,26	22,1 ± 0,84
	Sample 4	74,5 ± 3,14	2,2 ± 1,01	0,9 ± 0,09	22,4 ± 1,01
Thigh muscle tissue	Reference data	75,5	4,5	1	19
	Sample 1	74,8 ± 3,10	4,9 ± 0,45	0,7 ± 0,12	19,6 ± 0,23
	Sample 2	75,9 ± 2,59	4,5 ± 0,51	0,7 ± 0,10	18,9 ± 1,11
	Sample 3	75 ± 3,15	4,7 ± 0,62	0,7 ± 0,08	19,6 ± 0,87
	Sample 4	75 ± 3,12	3 ± 0,12	1 ± 0,02	21 ± 1,10

The study showed that regardless of keeping type the protein content of breast muscles is higher than in thighs muscles, while fat and moisture content is lower.

The correlation between moisture and fat content (Graph 1) and protein content (Graph 2) in thigh muscle is depicted below.



Graph 1. Correlation between fat content and moisture level



Graph 2. Correlation between protein content and moisture level

According to research findings the content of fat and protein depends on the level of moisture – the higher the moisture the lower the fat and protein content.

Therefore, the level of moisture is primarily dependent on the fat content. Decrease of moisture leads to significant increase of fat content.

Mineral elements form basis of many structural and functional parts of the body. They are integral part of such cardinal processes as breathing, enzymatic and catalytic decomposition and synthesis, excitation, inhibition and muscular contraction etc.

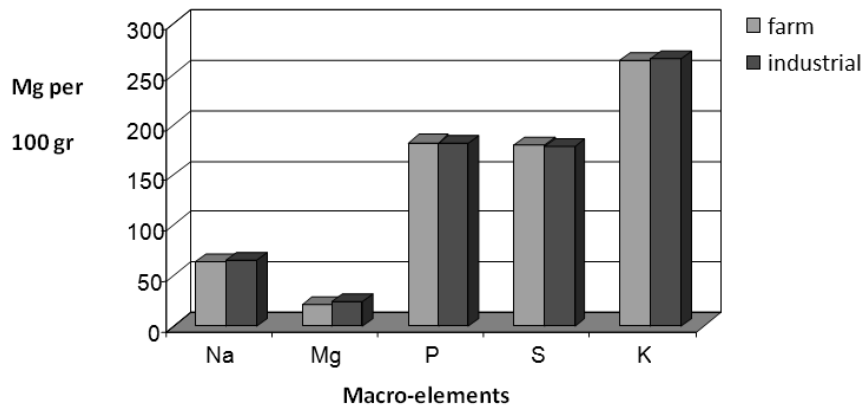
The next part of the research was addressed to the macro-element structure of breast and thigh parts of farm and industrial poultry. The results of this analysis are shown in the Table 3.

Table 3

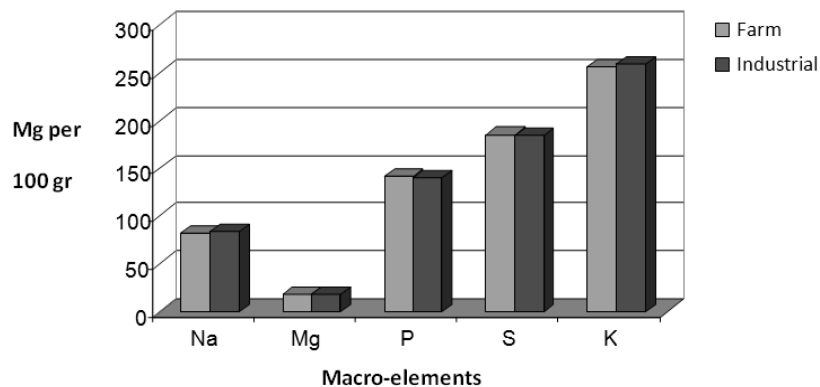
Macro-element structure of poultry

Sample/Type		Mg per 100 gr				
		Na	Mg	P	S	K
Breast muscle	farm	64 ± 4	22 ± 14	182 ± 9	180 ± 2	263 ± 7
	industrial	65 ± 0,5	25 ± 5	181 ± 16	178 ± 1	265 ± 6
Thigh muscle	farm	82 ± 3	18 ± 9	141 ± 11	185 ± 2	256 ± 6
	industrial	84 ± 3	19 ± 0,1	140 ± 2	184 ± 1	259 ± 2

Graphs 3 and 4 show research outcomes for breast and thigh muscle tissue.



Graph 3. Micro-element structure of breast tissue



Graph 4. Micro-element structure of thigh tissue

According to graphs 3 and 4 breast tissue of industrial poultry has higher metal content than farm poultry.

As for thigh tissue, industrial poultry has lower metal content than farm poultry.

Also, microbiological criteria of breast and thigh tissue of industrial and farm poultry were analyzed and compared.

Table 4 Attachment B shows results of this comparative analysis.

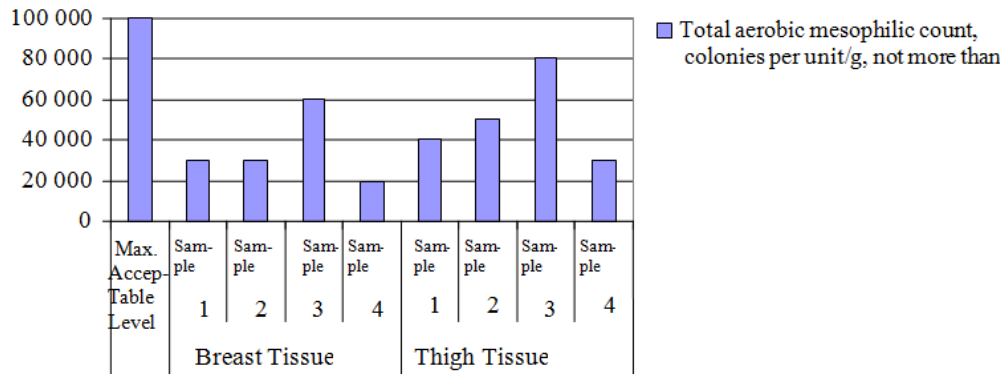
Table 4

Microbiological population of poultry

Research object	Sample	Criteria		
		Total aerobic mesophilic count, colonies per unit/g, not more than	Coliform bacteria	Pathogens, including salmonella
	Acceptable level	$1 \bullet 10^5$	Unacceptable level	Unacceptable in 25 g
Breast Tissue	Sample 1	$3 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 2	$3 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 3	$6 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 4	$2 \bullet 10^4$	Not found	Not found
Thigh Tissue	Sample 1	$4 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 2	$5 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 3	$8 \bullet 10^4$	Not found	Not found
	Sample 4	$3 \bullet 10^4$	Not found	Not found

Comparative analysis of all samples and required norms confirms that research objects comply with safety standards (Graph 5).

Microbiological population of poultry



Graph 5. Microbiological population of poultry

References

[1] R. Sams, Processing of poultry / Ed. Alan R. Sams, trans. from English. under scientific. Ed. I. Guschina. SPb: Profession, 2007.-432 p.

[2] L. Antipov, the use of secondary raw meat industry collagen / L.V., Antipov, IA, Glovtova. - St. Petersburg: Giord, 2006 - 384 p.

- [3] Akimenko, EA Implementing Food Safety Management // Standards and Quality. - 2008. - № 2. - S. 90-92.
[4] Bessonova, LP and other security management in the food industry on the basis of a traceability system // Standards and Quality. - 2010. - № 5. - S. 82-85.
[5] A. Popov Quality assurance and food safety through the implementation of the HACCP system / AV Popov / Food industry. - 2009. - № 3. - S. 67.
[6] The international system of food safety // Donchenko LV Food Safety: a textbook for schools / LV Donchenko VD Nadykta. - Ed. 2nd, revised. and add. - Moscow: DeLee print, 2007. - S. 46-53.

INFLUENCE OF FEED ADDITIVE «HYDROLAKTIVE» ON QUALITY OF SEED AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF BREEDING BOARS

Zabolotnaya A.A.®

JSC «Verdazernoprodukt»

Russia

Abstract

It is shown that "Hydrolaktive" feed additive positively affected quality of seed of male pigs: the volume of seed grew on 1,7-34,3%; exit of spermium dose from ejaculate –on 2,5-6%. In skilled groups of the male pigs receiving additive of "Hydrolaktive", increased: percent of breeding efficiency of sows on 5,5-15,5%, prolificacy – on 0,3-1 pigs.

Keywords: quality of seed of male pigs, breeding efficiency of sows, prolificacy, quantity of pigs to weaning.

Аннотация

Показано, что кормовая добавка «ГидроЛактиВ» положительно повлияла на качество семени хряков: объем семени вырос на 1,7-34,3%; выход спермодоз из эякулята – на 2,5-6%. В опытных группах хряков, получавших добавку «ГидроЛактиВ», увеличились: процент оплодотворяемости свиноматок на 5,5-15,5%, многоплодие – на 0,3-1 поросенка.

Ключевые слова: качество семени хряков, оплодотворяемость свиноматок, многоплодие, количество поросят к отъему.

Важной составляющей в системе воспроизводства свиней является технология искусственного осеменения, которая включает в себя много важнейших этапов: получение , разбавление и хранение спермы хряков; правильный выбор свиноматок в охоте, выбор оптимального момента осеменения свиноматок; содержание и кормление свиноматок и хряков, правильный контроль супоросности свиноматок [1]. При этом самыми экономически значимыми показателями в процессе воспроизводства являются процент оплодотворяемости и многоплодие свиноматок, которые в немалой степени зависят от качества семени хряков-производителей. Одно из перспективных направлений повышения продуктивных качеств животных, в том числе качественных характеристик спермы хряков, – использование биологически активных добавок, обладающих иммуномодулирующим действием.

Так, введение в рацион хряков-производителей суспензии хлореллы в количестве 6 мг на 1 кг живой массы позволило увеличить объем спермы на 30%, концентрацию спермиев на 30%, общее число спермиев на 69,1 %, подвижность на 37,5 %, переживаемость на 28,3 %, оплодотворяемость свиноматок на 6,7 %, многоплодие - на 8,9% [2].

Введение хрякам-производителям в рацион препарата Нутрил SE в дозе 10 г/голову в сутки в течение 7 дней, позволило повысить активность сперматозоидов на 20,5 %, продлить срок выживаемости спермы на 27-40% [3].

Российская компания ООО «ПТК «ЛАКТИВ» разработала кормовую добавку «ГидроЛактиВ», которая производится в промышленных условиях из натуральной молочной сыворотки методом глубокой технологической переработки. «ГидроЛактиВ» представляет собой продукт, в котором содержатся лактат кальция, витамины, незаменимые аминокислоты, микро- и макро-элементы; ферменты, живые лактокультуры. Применение добавки улучшает обменные процессы, усиливает репродуктивные функции и плодовитость животных, позволяет животным легче переносить стресс, повышает иммунитет, подавляет патогенную микрофлору кишечника.

Целью нашего исследования является изучение влияния кормовой добавки «ГидроЛактиВ» на качество спермы и воспроизводительные качества хряков-производителей.

1.Материал и методика

Материалом для исследования послужили хряки – производители трех пород: крупной белой, ландрас, дюрок, содержащиеся на станции искусственного осеменения ООО «Вёрдазернопродукт» Рязанской области. Кормление хряков осуществлялось по нормам, принятым на предприятии. в сутки они съедали по 3,0 кг СПК-5 (свиной полнорационный комбикорм), с содержанием в 1 кг корма: переваримой энергии 13,8 МДж/кг, сырого протеина 20,7 %, сырого жира 5,53%, лизина 1,3%, метионина+ цистина 0,85%, кальция 0,85%, фосфора 0,66%. Кормовую добавку «ГидроЛактиВ» скармливали хрякам опытных групп в дозе 45 г на голову в сутки в течение 40 дней.

Таблица 1

Схема опыта

Назначение группы	Порода хряков	Количество голов	Доза ГидроЛактиВ	Количество голов свиноматок
1 Контрольная	Крупная белая	5	-	50
2 Опытная	Крупная белая	5	45 г	50
3 Контрольная	Ландрас	5	-	50
4 Опытная	Ландрас	5	45 г	50
5 Контрольная	Дюрок	5	-	50
6 Опытная	Дюрок	5	45 г	50

Было проведено два опыта (табл. 1). В первом опыте, проведенном по методу периодов, качество спермопродукции одних и тех же хряков проверялось до скармливания кормовой добавки в течение 20 дней и через 40 дней после начала скармливания. Во втором - хряки в опытные и контрольные группы были подобраны по методу групп-аналогов. Измерялся объем, концентрация спермы, подвижность, количество полученных сперматозоидов из одного эякулята. Осеменение свиноматок (по 50 голов в каждой группе) проводили начиная с 40-го дня после начала введения препарата в течение 20 дней. Через 30 дней после осеменения проводили УЗИ-сканирование супоросности свиноматок. Определяли процент оплодотворяемости физиологический (по результатам УЗИ-сканирования в 28 дней супоросности) и фактический, многоплодие свиноматок, количество поросят и массу 1 поросенка к отъему.

2. Результаты исследований

При сравнении качественных показателей семени одних и тех же хряков (табл.2) до и после введения в их рацион кормовой добавки «ГидроЛактиВ» (опыт № 1) показано, что у хряков крупной белой породы опытной группы увеличились: объем семени на 14,6 мл или 10,6 %; концентрация семени на 4,7 млн/мл или 1,3%; выход сперматозоидов из одного эякулята на 1 дозу или 6%. В результате по итогам осеменения 38 свиноматок опытной и 68 свиноматок контрольной групп выявлено увеличение процента плодотворных осеменений в опытной группе на 5,5% .

У хряков породы ландрас опытной группы по сравнению с контрольной группой повысились: объем семени на 62,5 мл или 34,3% (при $P \leq 0,01$); выход сперматозоидов из одного эякулята на 8,6 доз или 47% ($P \leq 0,001$) . В результате осеменения 172 голов в опытной и 115 голов в контрольной группе, у хряков опытной группы увеличился процент плодотворных осеменений на 3,2%.

Таблица 2

Качественные показатели семени хряков до и после применения препарата «ГидроЛактиВ» (метод периодов)

Группа	Порода хряков	Показатели качества семени хряков-производителей						
		количество эякулятов, шт.	объем семени, мл	концентрация семени млн/мл	подвижность, балл	количество сперматозоидов из 1 эякулята, шт.	кол-во осемененных свиноматок	процент оплодотворяемости по УЗИ, %
1	Крупная белая	13	137,7±13	363,5±29,6	8,0	16,6±1,9	68	94,5±2,9
2	Крупная белая	13	152,3±15	368,2±27,4	8,0	17,6±1,3	38	100±0
3	Ландрас	18	182,2±16	333,9±29,5	8,0	18,2±1,2	115	91,7±4,3
4	Ландрас	15	244,7±11**	334,3±17,3	8,0	26,8±1,3***	172	94,9±2,5
5	Дюрок	15	225,3±17	338,8±12,7	8,0	24,7±1,4	108	80,1±10
6	Дюрок	13	229,2±22	367,7±17,6	8,0	27,2±2,4	51	89,6±7,7

Разница достоверна : **-При $P \leq 0,01$; ***-При $P \leq 0,001$.

У хряков породы дюрок опытной группы по сравнению с контрольной произошло увеличение: объема спермы на 3,9 мл или 1,7%; концентрации сперматозоидов – на 28,9 млн/мл или 8,5%, выхода сперматозоидов из одного эякулята на 2,5 дозы или 10,1%. В результате осеменения 51 свиноматок в опытной и 108 свиноматок в контрольной группах, у хряков опытной группы увеличился процент плодотворных осеменений на 9,5%.

При сравнении качественных показателей семени у хряков опытных групп, получавших кормовую добавку «ГидроЛактиВ», и хряков-аналогов из контрольных групп, содержащихся единовременно в одних и тех же условиях (табл.3), показано, что у хряков крупной белой породы из опытной группы произошло снижение объема семени на 47,1 мл или 23,6%, выхода сперматозоидов на один эякулят на 2,8 или 13,7%; в то же время концентрация семени увеличилась на 49,3 млн/мл или 13,4%. В результате осеменения 38 голов свиноматок из опытной и 77 голов из контрольных групп, процент плодотворных осеменений у хряков опытной группы по сравнению с контрольной увеличился на 3,3%.

Таблица 3

Качественные показатели семени хряков опытных групп, получавших кормовую добавку «ГидроЛактиВ», и контрольных групп, содержащихся на обычном рационе (опыт 2)

Группа	Порода хряков	Показатели качества семени хряков-производителей						
		количество эякулятов, шт.	объем семени, мл	концентрация сперматозоидов, млн/мл	подвижность, баллы	количество сперматозоидов из 1 эякулята, шт.	кол-во осемененных свиноматок	Процент оплодотворяемости по УЗИ, %
1 к	КБ	16	199,4±12	318,9±26	8,0	20,4±1,6	77	96,7±2,2
2 о	КБ	13	152,3±15*	368,2±27	8,0	17,6±1,3	38	100±0
3 к	ЛН	15	223,3±18	280,1±14	8,0	21,0±1,9	101	92,4±6
4 о	ЛН	15	244,7±11	334,3±17*	8,0	26,8±1,3*	172	94,9±2,5
5 к	Д	15	214,0±22	367,3±35	8,0	25,9±3,5	48	99,1±1,3
6 о	Д	13	229,2±22	367,7±18	8,0	27,2±2,4	51	89,6±7,7

* Разница достоверна при $P \leq 0,05$.

У хряков породы ландрас из опытной группы произошло увеличение объема семени на 21,4 мл или 9,6%; концентрации семени на 54,2 млн/мл или на 19 % ($P \leq 0,05$); выхода сперматозоидов на один эякулят на 5,8 или 27,6% ($P \leq 0,05$). В результате осеменения 172 голов свиноматок из

опытной и 101 головы из контрольных групп, процент плодотворных осеменений у хряков опытной группы по сравнению с контрольной увеличился на 2,5%.

У хряков породы дюрок из опытной группы произошло увеличение объема семени на 15,2 мл или 7,1%, выхода сперматозоидов на один эякулят на 1,3 или 5%. В результате осеменения 51 головы свиноматок из опытной и 48 голов из контрольной групп, процент плодотворных осеменений у хряков опытной группы по сравнению с контрольной снизился на 9,5%.

После получения опоросов от свиноматок крупной белой породы, осемененных семенем хряков той же породы в опыте, проводимом по методу периодов, было выявлено (табл.4) увеличение в опытной группе процента оплодотворяемости на 5,5%, многоплодия свиноматок - на 0,3 поросенка, количества поросят к отъему – на 0,9 головы, увеличения живой массы поросенка в 2 месяца на 3,8 кг по сравнению с показателями контрольной группы.

Таблица 4

Воспроизводительные качества хряков (метод периодов)

Группа	Порода хряка	Количество опоросившихся свиноматок	Процент оплодотворяемости, %	Многоплодие, гол.	Кол-во поросят к отъему, гол.	Масса 1 поросёнка в 2 мес., кг
1 к	КБ	62	94,5±2,9	11,7±0,7	9,8±0,6	19,6±2,6
2 о	КБ	38	100±0	12,0±0,8	10,7±0,7	23,4±1,2
3 к	ЛН	106	82,8±6,6	12,0±0,7	9,5±0,8	19,4±0,9
4 о	ЛН	153	91,9±4,6	11,8±0,6	9,5±0,2	21,5±0,7
5 к	Д	97	74,1±10,2	10,2±0,7	9,1±0,6	21,0±1
6 о	Д	46	89,64±5,4	12,2±0,5	10,4±0,7	19,9±1,3

По хрякам породы ландрас, процент оплодотворяемости свиноматок, осемененных семенем хряков опытной группы, оказался выше на 9,1%; масса одного поросенка в 2 месяца выше на 2,1 кг, чем у свиноматок, осемененных семенем тех же хряков из контрольной группы до скармливания им препарата «ГидроЛактиВ».

Хряки породы дюрок опытной группы показали оплодотворяющую способность по опоросу выше на 15,54 % (по 46 опоросам); многоплодие осемененных свиноматок выше на 2 поросенка; количество поросят к отъему выше на 1,3 головы, чем у тех же хряков контрольной группы, до скармливания препарата «Гидро-ЛактиВ» (по 97 опоросам свиноматок).

Таблица 5

Воспроизводительные качества хряков (метод групп-аналогов)

Группы	Порода хряка	Количество опоросившихся свиноматок	Процент оплодотворяемости, %	Многоплодие, гол.	Кол-во поросят к отъему, гол	Масса 1 головы в 2 мес., кг
1 к	КБ	71	95,1±1,9	12,7±0,7	10,2±0,4	20,4±0,4
2 о	КБ	38	100±0	12,0±0,8	10,16±0,5	23,4±1,2*
3 к	ЛН	79	88,9±6,2	11,8±0,7	9,8±0,4	20,4±1,1
4 о	ЛН	153	91,9±4,6	11,8±0,6	9,5±0,2	21,5±0,7
5 к	Д	46	98,1±2,6	10,8±0,9	10,0±0,9	19,6±1,4
6 о	Д	46	89,64±5,4	12,2±0,5	10,4±0,7	19,9±1,3

*Разница достоверна при $P \leq 0,05$.

При сравнении воспроизводительных качеств хряков опытных групп, получавших кормовую добавку «ГидроЛактиВ» и хряков-аналогов из контрольных групп, содержащихся одновременно в одних и тех же условиях (табл.5), показано, что процент оплодотворяемости свиноматок крупной белой породы, осемененных семенем хряков опытной группы, имел тенденцию повышения на 4,9%; масса поросенка в 2 месяца оказалась выше на 3 кг ($P \leq 0,05$), но многоплодие несколько ниже - на 0,7 голов, чем у хряков контрольной группы.

Хряки породы ландрас опытной группы показали процент оплодотворяемости выше на 3%, массу одного поросенка в 2 месяца выше на 1,1, чем хряки из контрольной группы, не получавшие кормовой добавки «ГидроЛактиВ». Хряки породы дюрок, получавшие кормовую

добавку «ГидроЛактиВ», показали оплодотворяющую способность ниже на 8,5 %; многоплодие осемененных маток выше на 1,4 поросенка, количество поросят к отъему выше на 0,4 поросенка, массу одной головы в 2 месяца выше на 0,3 кг, чем хряки контрольной группы, которым не скармливали кормовую добавку.

3. Выводы:

1. При сравнении качества семени хряков методом периодов, выявлено, что кормовая добавка «ГидроЛактиВ» положительно повлияла на качественные характеристики семени хряков. В опытных группах увеличился объем эякулята: у хряков крупной белой породы на 10,6%; ландрас - на 34,3% ($P \leq 0,01$); хряков породы дюрок – на 1,7%. При этом выход спермодоз у хряков крупной белой породы возрос на 6%; ландрас - на 8,6 доз ($P \leq 0,001$); породы дюрок – на 2,5%. Процент плодотворных осеменений у хряков всех опытных групп имел тенденцию к повышению - на 3,2 и 9,5%.

В опытных группах хряков имелась тенденция к увеличению: процента оплодотворяемости на 5,5%-15,5%; многоплодия - на 0,3-1 поросенка; выхода поросят к отъему - на 0,3-0,9 головы.

2. При сравнении хряков по методу групп-аналогов, скармливание хрякам добавки «ГидроЛактиВ» приводит к улучшению показателей спермы: объема семени хряков пород ландрас и дюрок на 9,6 и 7,1%; выхода спермодоз из одного эякулята хряков пород ландрас и дюрок - на 27,6 и 5%. При этом несколько возрос процент оплодотворяемости (на 3-4,9%) в опытных группах хряков крупной белой породы и ландрас; масса поросенка в 2 месяца увеличилась на 0,3-3,0 кг в опытных группах хряков всех пород.

3. Кормовая добавка «ГидроЛактиВ» может быть рекомендована для интенсификации воспроизводства свиней, поскольку она позволяет увеличивать выход качественной спермы у хряков, не снижает, а порой и увеличивает показатели продуктивности маток.

Литература

- [1] Хлопицкий В.П., Нарижный А.Г. Основные аспекты технологии искусственного осеменения в системе воспроизводства свиней // Свиноводство. - № 5. – 2012г. – С. 67-70.
- [2] Походня Г.С. Повышение воспроизводительных функций хряков за счет использования суспензии хлореллы в их рационах / Г.С. Походня, Е.Г. Федорчук, И.П. Дудина // Перспективное свиноводство. – 2011. - №2. – С.20-22.
- [3] Гречухин А.Н. Практическое руководство по проведению ветеринарных обработок в свиноводческих хозяйствах. - Санкт-Петербург: «Медиа-контакт», 2005. – 136 с.

REVERSE LOGISTICS: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS

Alexandrov O.A.©

Russia

Abstract

In the article there are considered and analyzed the theoretical and practical aspects of the reverse (back) logistics, which are the elements of logistic management of the company. Proved the actuality and practical importance of the subject of the research, methodological provisions of the reverse logistics, stages of its organization. Problems of the reverse logistics, identified and justified ways of the decision of problems of modern reverse logistics in Russian organizations are described. The article is intended for logisticians, economists, students and post-graduates who study at the speciality logistics, can be useful for scientists-economists and teachers.

Keywords: logistics, reverse (inverted) logistics, return flows, material flows.

Logistics as a type of entrepreneurial activities related to planning, control and analysis of the flows (material, financial, information, service) is developing dynamically in many countries of the world, including in Russia. The formation of the Russian market economy in the conditions of stagnation of the political system, administrative and other barriers, the presence of Soviet stereotypes in the thinking of the Russian entrepreneurs have caused the appearance of a number of methodological and practical problems of the relatively new concept and types of activities in our country - logistics.

The problems of the Russian logistics quite widely and professionally made and analyzed in the works of Ukrainian logisticians, including prof. V.I. Sergeev, V.V. Дыбской, A.N. Стерлиговой, N. Moses, S.I. Uvarova, YU. Egorov, PhD. A.A. Kank and I.P. Koshevoy, prof. B.A. Anikina and other specialists.

However, a number of problems of theoretical and applied character is not enough disclosed or disclosed outside of the relationship with other aspects of the mainstreaming of the Russian logistics. These include the problems of development of macro and мезологистики, Internet-logistics, evaluation and analysis of indicators of economic efficiency of logistics, reverse (return) logistics, logistics of intellectual capital, etc. Some of these problems are analyzed, the proposed activities to address them in the author's works .

In this article considers one of the most urgent problems of the Russian logistics associated with its efficiency (profitability), the level of quality and issues of processing (recycling), to repair the defective products (works, services) - return (reverse) logistics, or logistics of return flows.

We emphasize that we consider the problem of reverse logistics (logistics of return flows) in commercial organizations, for which logistics is related management function and activity. Problems of organization, methodology, practice of reverse logistics in the plants, recycling, and other organizations require large-scale and individual scientific and practical research. A number of issues of logistics in the said organizations considered in the works of foreign economists, for example, the book of M. Линдерса, F. Johnson's procurement and supply Management. - M., INFRA-M, 2012.

Russian economists emphasize the scale and importance of the reverse (return) logistics, the loss of which is 4-6 % of the total logistics costs. The larger part of the return initiate buyers, as indicated by the economist Yuri Барняк . Next, we give the numerical values of losses in a number of industries:

- 1) Book products: 10-15 %;
- 2) Computers and component parts: 10-18 %;
- 3) Clothing: 30-40 %;
- 4) the Products of mass consumption: 5 %to 15%;
- 5) Goods obtained through the use of the Internet: 20 to 80 % (!).

The statistics allows to make a conclusion about the necessity of optimization and improvement of the management of the return flows in commercial organizations. To do this you need to overcome the psychological barriers of Russian businessmen, to which the Russian logistics operators include: tolerance Russian retailers (network of X5 Retail group etc.) to losses on the return of goods, due to the high profitability of these enterprises and sale of substandard goods at reduced prices; the use of gray schemes of movement of goods (sometimes to the time of the return of the goods they simply do not exist in the records); low legal literacy of consumers that do not return defective goods (products) due to ignorance of the civil, administrative legislation of the Russian Federation; fuzzy agreement suppliers with buyers (retail or wholesale organizations) in the part of allocation of costs due to the return of the products (goods).

Let us analyze the conceptual framework for the reverse (return) of logistics, which are currently being formed under the influence of the different views of Russian and foreign scientists.

The scientific school of logistics NIU Higher school of Economics, headed by the outstanding Russian logician, D.Sc. (Economics), prof. VI. Sergeev, President of the National logistics Association, adheres to the concept of the reverse logistics, developed by the European working group on the reverse logistics (REVLOG) in 1998. According to this organization, reverse logistics is the process of planning, organization and control of the movement of return flows of raw materials, work in progress, packaging and finished products from the points of production, distribution and final consumption with the aim of returning the value or destruction properly [3,4]. Prof. VI. Sergeev says that this process «...also includes the distribution of the returned products, thus implying the creation of commodity and information flows, moving in the opposite direction compared to the normal logistic activity (ibid)».

Similar definition of reverse logistics gives the famous logician-practices Yuri Barnyak: the return of logistics of the process (type of activity) move the product from the point of its consumption through the links of the supply chain to the point of origin (sales, production), with a view to restoring its value or to ensure the proper disposal of the product.

Interesting! In a number of foreign works return logistics is treated as a return of investment, that is, the emphasis of the financial aspect of this process of logistic management. So, M. Linders, F. Johnson and other authors in the book of procurement and supply Management considering the problem of processing and recycling of defective products, wastes in the context of the solution of ecological programs. Such an approach is typical for European companies, especially manufacturing firms concerned with the implementation of environmental programmes, reducing the toxicity of production, and reflects the increasing role of ecologists in the business.

This is important! However, analysis of the concepts of the reverse logistics has revealed a fundamental problem: lack of financial aspects of the methodology and organization of the reverse logistics. Scientists-economists focus on the management of the return of the material and information flows (our italics. - O.A.), losing sight of the or not attaching much importance to financial flows. Because providers are able to pay the fines or penalties associated with the delivery of substandard goods (products, works, services). Thus, a part of the money is returned to the buyer in the form of sanctions. In addition, they have the place to be returnable financial flows in the part of tax management, when the tax authorities return the overpayment of taxes and tax collections in the budget.

In our opinion, under the reverse (return) logistics should be understood set of operations associated with the planning, organization, control and analysis of the movement of recyclable material, information and financial flows from the consumer to the supplier (manufacturer).

Reverse (back) logistics reflects the organization and methodology of work with the return flows arising due to the different reasons:

- dissatisfaction of consumers (in terms of scope, quality, and quantity of the goods, design, etc.);
- warranty repair, replacement, refinement (repair or replacement of equipment, completion of products);
- recycling;
- error of the supplier (the sender) in the performance of the order;
- damage to the goods (products) in the way;
- error of the buyer in the order;
- the impossibility of development and work with complex equipment;

- problems in warehouse logistics (lack of development of warehouse facilities in a number of regions and sectors, for example, in the Urals and Siberia) and other problems.

Objects of the reverse logistics are returned goods, products, as well as works or services, container and packing.

The objective of the management reversing flows is to minimize the losses (expenses) of the organization of service of these flows in the derivation of products (goods, works, services) from the distribution network of the company by means of its realization to the consumer, return to the supplier or destruction (recycling. - O.A.).

The reverse logistics, in the opinion of prof. VI. Sergeeva, complements the direct flows in the supply chains and forms a closed system flows, which received the name of «closed loop supply chain» (Closed-loop Supply Chain).

This is important! Note that the risks of the return of goods force retail store reserve stock, which slows down товарооборотность, increases the cost (the cost of the rent, electricity, protection of warehouses, staff salaries, etc.). In practice, this prevents implement effective logistics methods (technologies) of the type of the Just-in-Time, Kanban, etc., stimulating the development of the business.

For the decision of tasks of efficient organization and planning of reversing flows requires their classification. It might be based on the source of origin and consumer value.

By the source of origin of the three types of return flows:

- 1) Returns from the manufacturer suppliers;
- 2) Refunds in the distribution network;
- 3) Return flows from end users .

An example of. In the automotive business of foreign companies the last few years, the reduction in the quality of assemblage and control of industrial and other processes leads to the appearance of complaints and feedback producers parties cars. In particular, because of problems in the management system a few years ago, Volkswagen had withdrawn batch of cars Audi. Although the company has provided new car buyers to replace defective, this situation is reflected by its image, which is easy to lose, and it is very difficult to create or restore. Similar situation we observe in other auto companies (Opel, Toyota, Chevrolet, etc.). Russian car manufacturers (AVTOVAZ, etc.) until recently, did not conduct a recall of the company, which is even worse influence on the negative public opinion about the quality of products of automobile plants. Only joint work with concern Renault AVTOVAZ allowed to improve the quality of Assembly of cars, improve the design and stimulate sales. However, the participation of the company Renault in the activities of AVTOVAZ reflects, in our opinion, the failure of the Russian entrepreneurs and engineers rationally organize and control the logistics processes.

Organization of the reverse logistics involves the development of algorithm of management of the flows. As an example, we present the algorithm of control reversing flows in the network retail, developed by economist P.A. Terentyev [5].

The algorithm includes:

1. Determination of the amount and the characteristics of the return of the material flows.

At this stage it is necessary to reveal the structure of the product range, i.e. to estimate the possible variants of processes output of goods each position from the distribution network taking into account the characteristics of resistance to external influences in the course of processing, transportation and storage (options - repair, recycling, return to the supplier, etc.).

2. The allocation of groups of return of material flows with similar characteristics (for example, maintainability)

3. The technology of return (calculation of expenses on return of products (works, services).

4. The choice of the processes of return (with the highest profitability, with minimal losses, outsourcing, etc.).

5. The adoption of a decision on outsourcing processes the return of consumer value of products on the basis of analysis of quality and cost of these services on the market.

6. Operational processes of return (development of processes of transportation, storage and materials handling return cargo flow, staffing of the Department of logistics and conclusion of the agreement for the outsourcing of the reverse logistics).

7. Network design management (allocation of the areas and resources for the implementation of the processes of reverse logistics with optimal costs on the maintenance of the flow of goods);

8. Development of the information system management of the return flows (the purpose of such system - operational query data from the CIS, to form on their basis the necessary data and calculate analytical indicators) .

9. Development of the system of controlling of return flows (development of the system of monitoring and control of financial results of the management of the return flows).

Economist P.A. Terentyev, open the control algorithm reversing flows, notes that he is only an organizational part of the management of the return flows for the company. For operational implementation of the management process need to develop a methodology for the selection process of the conclusions of the product constituting the return flow from the distribution network of the company with the lowest costs and the loss of the implementation of processes [5].

Having considered the stages of management of reversing the flow, get acquainted with the problems of the reverse logistics at the micro level (the level of the organisations), will describe the barriers of development of the mentioned directions of the logistics and formulate solutions to the problems of the reverse (return) logistics.

Summarizing the opinion and work of the Russian and foreign logistic companies, the author of a number of problems of the reverse logistics of organizational and methodical character:

1) the Lack of services for reverse logistics in the logistics chains and systems of Russian companies.

The mistaken view on the logistics of the proceeds from the fact that the return logistics does not add any value, brings losses and provides for manufacturers and retailers unnecessary financial pressure. Today, many companies consider the logistics of its secondary function. Few companies have allocated some resources and personnel to manage in a full process of return.

For my part I can say that the operations of return of products is a complex stock control, information management, the accounting value and the process of recycling. All this requires a serious attitude to the functions of reverse logistics. Another complexity and errors in the organization of reverse logistics is the fact that almost all of the supply chain was originally designed as a direct logistics: move product in the forward direction only and do not take into account the fact that the supply chain should work in the opposite direction. Do so, because of logistics in the Russian companies in its full form of almost no one does not know how to manage complex supply chain design't want and can't [1].

Sharing the above opinion, it is impossible not to note the fact of the high cost of services in creation of services of the reverse logistics, service or warranty centers. For example, in the sphere of sales of household appliances large part of the complaint falls on products of Asian descent. This situation is typical for retailers (M-Video, Eldorado, Dixis, etc.). The way out could be the creation of a service network, serving not only their own network, but also other companies. On the way back in 2006 went mobile network Dixis, organized on the basis of their own service centers of the company «Gadget service», in this case it was planned to transfer all of the repairs and maintenance work Dixis on the outsourcing of the company, and their own service centers close. Of similar examples - distributor of computer equipment Merlion, the owner of a retail network «Positronika», which declared about the launch of the Federal network of service centers for repair of computer and audio equipment under the brand of «Network computer clinics». A natural question arises: what is the level of profitability (payback period) of such projects ? In the company «Eldorado» it is estimated in 80 million dollars. At that, in the long term service centers will be linked to the major cities, in virtue of the location of retail stores, low purchasing power in many regions of Russia, there will be growth of logistic expenses (increase of the prices for energy resources, fuel, rent, etc.). Note the steady decline in the value of the home appliances and other equipment, that when the price of repair in 50-60 % of the value of the goods does not encourage the buyer to use service. Buyers prefer to buy new goods, the benefit of the market is saturated with cheap, and at the same time very high-quality goods of the Chinese manufacture . Hence an important conclusion: the market takes a wrong player, who could quickly open more service centers throughout the country, and the one who will develop more intensively, than extensively, by increasing the range of services to the simultaneous consolidation of service sites and the reduction of logistics costs.

2) is not sufficiently high level of quality materials, Assembly, etc.) Russian products manufactured in many sectors of the Russian economy. However, in the last 10 years some progress has been achieved in a number of industries, in particular, in the textile industry (for example, a coat made according to German technology and templates), but the quality of the used materials and raw materials leaves much to be desired, as the design of the goods. Here we should note of the personnel problem, as part of the graduates (in our opinion, not less than 50 %) specialized institutions (for example, Moscow state University of design and technology in the speciality «Design of clothes» emigrate to Western Europe and the United States, due to low salaries, the level of quality of life, is the demand for innovative ideas.

3) Lack of capacity of integration of the reverse logistics in the available logistical chains and the system of Russian organizations.

As rightly write Russian scientists-economists, most of the supply chain was originally designed so that the move product in the forward direction [3]. Logistics specialists - practitioners are expressed even more radical: Do so, because of logistics in the Russian companies in its full form of almost no one does not know how to manage complex supply chain design't want and can't [1].

Developing laid down theses, let us emphasize that in the logistics supply chain can be problems with returns: the returned goods (products) arrives faster than is processing or other forms of disposal; storage in a warehouse of large volumes of returned products; for a long time processing of returned products; decline of trust of buyers to the service.

4) Low qualification of practitioners of logistics, commercial Directors, owners of a number of Russian companies. Despite the development of the Russian logistics, the publication of the foreign literature on the logistics, the training of specialists-logistics in colleges and a number of institutions (the flagship of the preparation of the logistics sector of a national University - Higher school of Economics), in the country there is the shortage of personnel at the top specialists and especially middle-level logistics administration. The development of the profession prevent stereotypes control of the owners, the reluctance to invest in the service logistics, administrative barriers and the high level of corruption in the Russian economy, and many other problems of a systemic nature .

Therefore, propose a number of measures for solving the problems of the reverse logistics.

Effective reverse logistics to a large extent depends on the rational organization of return processes. The main stages of organization of the reverse logistics are local filtering, gathering, sorting and recycling.

Local filtering returned products is essential for the elimination of logistics costs in the points of the distribution chain, for which these expenses are not executed. In the correct commodity chain products is filtered at the point of the collection. The effective organization of filtration in the presence and use of modern information and computer technologies is not a problem (the use of individual ways of identification in the form of RFID tags, stickers, etc.).

The collection of returned products also leads to additional logistics charges. One of the options to solve this problem could be to transfer the functions of a specialized organization (outsourcing), or the organization of its own service of processing.

Sorting is an important stage in the organization of the reverse logistics, since it is on him to decisions about the use of this product. It is recommended that the establishment of centralized points of the returned products, which would bring obvious benefits: sorting deal only with the workers of this paragraph; decisions on further applications are accepted quickly; increasing the level of customer satisfaction with the work of your company.

Examples. Ford motor company uses one carrier to handle return of spare parts. Company Subaru of America has transferred the process of return of products and spare parts firm Rexis, a subsidiary of Roadway Express, which specializes in return logistics.

Disposal of returned products must ensure maximum utility of the returned goods or liquidation of the products with the least expenditures.

In practice, there are three variants of use of the returned products:

- sales in the current state(resale through the trade point or a discount store, display in the electronic auction, sale on the secondary market);
- repair and re-use (repair, restore or reconstruct in another product, modification, processing);
- the liquidation of the products (departure in the scrap, the transfer to the charitable organization, reliable liquidation).

In foreign practice is quite often used outsourcing as a way of effective organization of work processes with the return. For example, Compaq's, Thomson, is transferred to the outsourcing of reversible processes. A number of companies (Toyota, Dell) organized system of logistics management in such a way that almost completely excluded marriage, that is, there is a minimum amount of the returned products. This is due to the application of the philosophy of management Canban, logistics technology Just-in-Time, the concept of responding to the demand, used in the framework of the Japanese philosophy of management.

Analyzing the questions of the organization of the reverse logistics, highlight key problems (barriers) of this process:

- lack of information in the supply chains on the quantity and quality parameters of reversing flows;

- reverse logistics does not refer to the key logistic functions in many Russian companies (why these companies either do not want to pursue this line of business, or transmit this process on outsourcing);

- organization of service of return flows determines the need for large investments;
- management of the return flows creates additional obstacles (problems) in the supply chain;
- the negative attitude of marketing to sales of recovered goods (reversed the goods of worse quality) ;
- high level of complexity of the repair works for some categories of goods (cost of repair exceeds the value of the product or significantly increase its retail price).

Despite the existence of many problems of organizational-methodical and financial character, connected with the status and application of the reverse logistics, the business area will provide considerable advantages to Russian organizations:

- 1) Maintenance of returns increases the degree of satisfaction of the needs of the clients (consumers);
- 2) Regular modernization of the goods in case of refund prior to the expiration of the period of useful life;
- 3) Improvement of the quality of the product by means of its re-engineering;
- 4) the «green» image of the company (is characterized mainly for the companies of the countries of Western Europe and the United States, concerned about environmental problems of their regions);
- 5) Reduction of the risk of after-sales responsibility for the goods;
- 6) the Elimination of the costs of the recycling of products;
- 7) Reduction of the risk of unexpected return of the products (goods);
- 8) Reduction of the number of returns;
- 9) Reduction of emissions of harmful substances into the environment;
- 10) Development of service logistics.

Of course, should not be greater emphasis only on the improvement of the processes of the organization of the reverse logistics. It is necessary to develop information and computer support of the logistics processes management, in particular, introduce effective forms of electronic circulation of documents, procedure, form and dates of submission of internal reporting to identify the reasons for return of the products (goods). For this purpose it is recommended to conduct regular statistical observation over the processes of logistics, analyze the «bottlenecks» of production, supply and sales, to introduce the technology of non-waste production, Japanese logistics technology (methodology) Canban, Just-in-Time, etc.

We believe that, despite the existence of a large number of barriers and challenges of the reverse logistics, it will develop in our country, due to the transition of Russian companies to the Western standards of management, marketing, outsourcing, a gradual understanding of the necessity of development of service of logistics, profitability of customer retention in its orbit the business, rather than return buyers, as well as the effect of global integration processes of the world of logistics. Because, ultimately, only the integration of efforts of all participants of the logistic chain (producers, suppliers, intermediaries, leasing and franchising companies, service companies) will survive companies in the conditions of fierce competition, the crisis of overproduction and the overstocking of markets, growing inquiries of consumers to the quality of goods and service level.

References

- [1] Barnyak Yu. Return logistics: new profit center. - M., 2013.
- [2] Linders M., F. Johnson, A. Flynn, D. Firon. Procurement and supply management. - M. - UNITY, 2012.
- [3] Sergeev V.I. Corporate logistics in questions and answers. - M., INFRA-M, 2013.
- [4] Sergeev V.I. MBA-logistics. - M., INFRA-M, 2013.
- [5] Terentyev P.A.. Management of the return flows and defective goods in the supply chains of retail companies // logistics and supply chain management. - 2005. - № 4.

NORMATIVE LEGAL REGULATION OF THE RELATIONS IN THE SPHERE OF MANAGEMENT OF TOURIST BRANCH QUALITY IN UKRAINE

Baev V.V.®

Ukraine

Abstract

In the article key questions of standard and legal regulation of the relations in the quality management sphere in tourist branch of Ukraine are considered. The analysis of standard and legal documents is carried out at the state, regional levels and at the level of the subject of the tourist industry.

Keywords: state regulation of ensuring quality, levels of standard and legal regulation in the quality sphere, state regulation of quality of tourist service.

Аннотация

В статье рассмотрены ключевые вопросы нормативно-правового регулирования отношений в сфере управления качеством в туристической отрасли Украины. Анализ нормативно-правовых документов проведен на государственном, региональном уровнях и на уровне субъекта туристической индустрии.

Ключевые слова: государственное регулирование обеспечения качества, уровни нормативно-правового регулирования в сфере качества, государственное регулирование качества туристической услуги.

Регулирование отношений в сфере качества осуществляется на международном, национальном и региональном уровнях. Систематизация правового обеспечения качества предоставления туристических услуг в соответствии с действующим законодательством крайне необходима в условиях реформирования национальной экономики, создания условий для повышения привлекательности разных регионов Украины для иностранных и внутренних туристов, улучшения качества туристических услуг, с целью обеспечения их конкурентоспособности на мировом туристическом рынке.

Регулирование отношений в сфере обеспечения качества предоставления туристических услуг осуществляется международными, государственными и местными органами власти на разных иерархических уровнях: мегаэкономическом, макроэкономическом, мезоуровне, макроуровне. Часть органов регулирования создано специально для регулирования отношений в сфере качества, а часть выполняет регулятивные отношения как один из видов своей деятельности [1, 16].

Наивысшим уровнем регулирования отношений в сфере качества туризма является мегаэкономический уровень, который функционирует на международном уровне. Действующим национальным законодательством определено, что если международным договором Украины, согласие на обязательность которого предоставлено Верховной Радой Украины, предусмотрены другие правила, чем те, которые установлены ЗУ (Закон Украины) "О туризме", применяются правила международного договора [2, ст.2]. На мегаэкономическом уровне регулирования разрабатываются, ратифицируются международные соглашения и стандарты, в частности ISO 9000, 9001, 9004-2, 14000, OHSAS 18000. Основные из них определяют принципы стандартизации и требования к субъектам туристической индустрии:

ISO 9004-2. Ведущие указания по услугам.

ISO/FDIS 18513: 2003. Услуги туристические. Гостиницы и другие типы размещения туристов. Терминология.

Директива Совета ЕС 90/314/ЕС относительно организованных туристических путешествий, туров и комплексных турне.

Макроэкономический уровень регулирования представлен законодательной базой Украины. Основным документами, которые регулируют отношения в сфере качества

предоставления туристических услуг являются: Законы Украины, Приказы, Указы, Постановления, Распоряжения, Положения, Письма, Инструкции и тому подобное.

Ведущая роль в государственном организационном регламентировании в сфере качества туристической отрасли Украины принадлежит национальному законодательству, регулирующему отношения в сфере обеспечения качества товаров и услуг. К ним относятся:

- Законы Украины:

"О туризме" (в редакции от 18.11.03 № 1282 - IV);

"О курортах" (от 05.10.00 № 2026 - Ш);

"Об аккредитации органов по оценке соответствия" от 17.05.01 №2407-111

"О стандартизации" от 17.05.01 № 2408-ІП;

"О подтверждении соответствия" от 17.05.01 № 2406-Ш;

"О лицензировании определенных видов хозяйственной деятельности" от 01.06.00 №1775-111;

"О специальной экономической зоне туристско-рекреационного типа "Курортполис Трускавец" от 18.03.99 № 514-ХІУ;

"О стандартах, технических регламентах и процедуре оценки соответствия" от 01.12.05 №3164-Г/.

- Постановление Кабинета Министров Украины "Об утверждении перечня органов лицензирования" от 14.11.00 № 1698;

- Приказ Госпотребстандарта "Об утверждении Перечня продукции, которая подлежит обязательной сертификации в Украине" от 01.02.05 №28;

- Приказ Госкомпредпринимательства и Гостурадминистрации от 14.11.02 № 121/83 "Об утверждении Порядка контроля за соблюдением лицензионных условий проведения хозяйственной деятельности по организации иностранного, внутреннего, зарубежного туризма, экскурсионной деятельности";

- Приказ Госстандарта от 27.01.99 №37 "Об утверждении Правил обязательной сертификации гостиничных услуг".

ЗУ "О туризме" определяет основные принципы государственной системы стандартизации в сфере туристической деятельности, которая направлена в частности на:

защиту интересов потребителей и государства по вопросам безопасности туризма, жизни и здоровья граждан, охрану имущества и окружающей среды;

повышение качества товаров, работ, услуг в соответствии с потребностями потребителей;

обеспечение безопасности объектов туристических посещений с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;

создание нормативной базы функционирования систем стандартизации и сертификации товаров, работ, услуг [1].

ЗУ "О стандартизации" - устанавливает правовые и организационные принципы стандартизации в Украине и направлен на обеспечение единой технической политики в сфере этой.

ЗУ "О подтверждении соответствия" - определяет правовые и организационные принципы подтверждения соответствия продукции, систем качества, систем управления качеством, систем управления окружающей средой, персонала и направлен на обеспечение единой государственной технической политики в сфере подтверждения соответствия [3].

ЗУ "Об аккредитации органов из оценки соответствия" - определяет правовые, организационные и экономические принципы аккредитации органов из оценки соответствия в Украине [4].

Все эти законы готовились при участии европейских экспертов, что способствует признанию их европейскими структурами и облегчит вступление Украины в Европейскую ассоциацию по аккредитации [5, с.76].

К макроэкономическому уровню регулирования качества предоставления туристических услуг относятся также Государственные национальные стандарты. На сегодня действуют три системы стандартизации: ДСТУ (Государственные стандарты Украины), от бывшего СССР остались ГОСТы Государственные Стандарты) и Международные стандарты. Поэтому для эффективной и согласованной деятельности национальной системы нужно гармонизировать стандарты, учитывая все особенности условий ведения хозяйства в нашей стране.

Основными Государственными стандартами Украины по направлению туристической деятельности являются :

- ДСТУ 4268: 2003 "Услуги туристические. Средства размещения. Общие требования";
- ДСТУ 4269: 2003 "Услуги туристические. Классификация гостиниц";
- ДСТУ 4527: 2006 "Услуги туристические. Средства размещения. Сроки и определения".

Таким образом, отмеченные выше документы призваны обеспечивать регулирование отношений в области управления качеством между производителем и потребителем туристического продукта на макроэкономическом уровне.

На государственном уровне регулирования важное значение имеет деятельность общественных организаций, которые принимают участие в разработке и внедрении ЗУ и Декретов Кабинета Министров Украины относительно проблем обеспечения качества, нормативных и научно-методических документов, национальных систем стандартизации, сертификации. Основными из них является: Украинская ассоциация качества (УАК), Украинское общество качества (УОК), частная организация СЕРТИКОМ, Академия качества (АК), Украинский международный фонд качества (УМФК) и другие.

Украинская ассоциация качества основана в 1989 году и это стало началом формирования общественного движения за улучшение качества товаров, работ, услуг, повышения совершенства и конкурентоспособности среди украинских предприятий. На данное время членами УАК являются более 450 известных в Украине и за ее пределами организаций и предприятий, более 1000 ведущих организаторов производства, ученых, специалистов в отрасли качества из Украины, стран СНГ и Европы. Украинская ассоциация качества создана наподобие национальных организаций качества, которые действуют в передовых странах Европы и мира.

В 1998 году в составе Украинской ассоциации качества был создан Клуб лидеров качества Украины - это элитное объединение лучших украинских предприятий, которые имеют статус призеров Украинского национального конкурса качества. Этот конкурс с 1996 года проводится ежегодно на принципах Модели совершенства Европейского фонда управления качеством (EFQM), его организаторы поставили целью не просто определять награды, а способствовать украинским компаниям в постепенном и непрерывном совершенствовании на основе самооценки и овладения самым современным европейским и мировым опытом. Важное место в деятельности Клуба занимает распространение лучшей практики ведения социально направленного бизнеса, распространения идей TQM ознакомление промышленников и предпринимателей с Моделью совершенства EFQM и методикой самооценки для постоянного усовершенствования деятельности.

С этой целью члены Клуба широко используют разнообразные национальные и международные научно-технические мероприятия, среди которых особенное место занимают: "Созвездие качества" (г. Судак (Украина), последняя неделя июня), Международный форум "Дни качества в Киеве" (начало ноября), Международная конференция стран Центральной и Восточной Европы (ЦСЕ) и др. Однако, к предприятиям-членам Клуба лидеров качества Украины, входят только два предприятия, которые функционируют как субъекты туристической индустрии Украины : ГП (Государственное предприятие) "Международный аэропорт "Борисполь" и Международные акционерная авиационная компания "УРГА" [6].

В 1993 году был основан Украинский Международный фонд качества (УМФК), которым были определены основные принципы создания национальной системы обеспечения качества продукции и услуг. Большая работа была проведена Фондом по развитию международных связей Украины в системе обеспечения качества. Усилиями УМФК Украина как независимое государство впервые было принято как равноправный член Европейской организации качества (ЕОК) [7, с.43].

Частная организация "СЕРТИКОМ" и Академия качества созданы как консультационные организации, к сфере деятельности которых относятся предоставление консультационных услуг в сфере сертификации, обеспечение и улучшение качества продукции, проведения учебы и тому подобное.

Организация Украинское общество качества (УОК) создана в 2000 г., ею была разработана "Программа создания условий и механизмов улучшения качества продукции, услуг и повышения конкурентоспособности предприятий всех форм собственности " [5, с. 81].

На мезоуровне осуществляется регулирование отношений в сфере обеспечения качества предоставления туристических услуг. На данном уровне органами регулирования являются министерства, технические управления, городские администрации и т.п., которые определяют уровень обеспечения и развития отношений в сфере качества услуг в своем регионе и непосредственно в сфере туристической индустрии, которая функционирует в данном регионе и соответственно регламентируют и внедряют приказы, распоряжения, программы и тому подобное. Данные документы определяют основные принципы деятельности субъектов туристической

индустрии соответствующего региона и регулируют отношения в области обеспечения качества туристических услуг.

Ассоциация лидеров турбизнеса Украины (АЛТУ) создана в 2007 году с целью улучшения качества предоставления туристических услуг. Общая доля членов АЛТУ на туристическом рынке Украины оценивается приблизительно в 70% в выездном и свыше 30% во внутреннем туризме. С 2009 г. АЛТУ начала внедрение программы по добровольной сертификации туристических предприятий. Агентства, которые проходят сертификацию, получают специальное отличие - "Знак качества Ассоциации лидеров турбизнеса Украины" и занесены в реестр Ассоциации лидеров турбизнеса Украины, как оказывающие качественные туристические услуги.

Принципы добровольной сертификации турагентств уже давно используются во многих развитых странах ЕС. Основной их принцип - обязательная государственная сертификация возведена к минимуму и в первую очередь направлена на обеспечение безопасности туристов, а добровольная (негосударственная) сертификация проводится общественными организациями и направлена на улучшение качества услуг. Добровольная сертификация - существенный элемент совершенствования туристического рынка Украины.

Таким образом, можно сделать вывод, что деятельность выше приведенных общественных организаций сделала весомый вклад в разработку теоретико-методологической базы по регулированию и обеспечению качества предоставления туристических услуг.

Организационное регламентирование управления качеством в сфере туризма Украины постоянно совершенствуется. В настоящее время вынесены на общественное обсуждение проекты постановлений Кабинета Министров Украины "О порядке осуществления контроля за качеством предоставленных туристических услуг" и "Об утверждении Положения о государственной системе обеспечения защиты и безопасности туристов".

На региональном и местном уровнях управление качеством в сфере туризма реализуется через утвержденные в установленном порядке государственные и региональные программы развития регионального туризма.

Согласно Государственной стратегии регионального развития на период до 2015 года, принятой Кабинетом Министров Украины, развитие курортно-рекреационной сферы выделено в качестве приоритетного направления развития для Автономной республики Крым, десяти областей: Винницкой, Волынской, Закарпатской, Ивано-Франковской, Киевской, Тернопольской, Херсонской Хмельницкой, Черновицкой, Черниговской; городов Киева и Севастополя.

К программам, принятым и разработанным на региональном уровне, можно отнести Программу развития туризма в Днепропетровской области на 2009-2012 гг., разработанную областным управлением культуры и туризма областной государственной администрации (решение областного Совета от 10.06.2009 №549-19/V, и 17.09.2009 №612-20/V) или Программу развития и реформирования рекреационного комплекса Автономной республики Крым на 2012-2013, утвержденную постановлением Верховного Совета Автономной республики Крым от 21.12.2011 № 631-6/11.

Программа развития туризма и рекреации в Львовской области на 2011-2013 годы провозглашает одной из основных целей повышение качества и расширение ассортимента туристических и рекреационных услуг. Для этого предполагается внедрение международных стандартов, стандартизации учреждений проживания, обеспечение организационных мероприятий и технических требований по безопасности туристов, усовершенствование системы контроля за работой туроператоров и гидов-переводчиков [8].

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует, что развитие системы регулирования отношений в сфере управления качеством туризма Украины обуславливает необходимость применения различных нормативно-правовых документов на государственном, региональном уровнях и на уровне субъекта туристической индустрии. Система управления качеством в сфере туризма должна предусматривать комплексное использование, совершенствование и контроль выполнения основных положений нормативно-правовых актов, региональных программ развития туризма. Особое внимание должно уделяться приведению национальных стандартов в соответствие к международным стандартам качества.

Литература

- [1] Голінка І. Розвиток стандартизації на міжнародному, регіональному та національному рівнях/ І. Голінка// Стандартизація, сертифікація, якість. - 2009. - № 1. - С. 11-17.
- [2] Закон України «Про туризм» від 18.11.2003 № 1282-IV (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2004, N 13, ст.180).

- [3] Закон України "Про підтвердження відповідності" від 17.05.2001 N 2406-III (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 001, N 32, ст. 169).
- [4] Закон України "Про акредитацію органів з оцінки відповідності" від 17.05.2001 N 2407-III (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 32, ст. 170).
- [5] Шаповал М.І. Основи стандартизації, управління якістю і сертифікації/ М.І. Шаповал // Підручник. – К.: Європ. Ун-т фінансів, інформ. Система, менеджменту і бізнесу, 2000. – 345 с.
- [6] Українська асоціація якості Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Путь доступа: http://www.uaq.org.ua/docs/maket_PRESS.pdf
- [7] Тетера В. Гармонізація нормативної бази на основі сучасних міжнародних та європейських стандартів / Тетера В., Нелелов А., Цициліано О. // Стандартизація, сертифікація, якість. - 2008. - № 3. - С. 40-46.
- [8] Програма розвитку туризму та рекреації у Львівській області на 2011-2013 роки, рішення облради від 24 травня 2011 року № 136 [Електронний ресурс]. - Путь доступа: http://www.oblrada.lviv.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=78&Itemid=48

PROBLEMS OF USING WESTERN SYSTEMS OF MANAGEMENT ACCOUNTING OF EXPENSES BY RUSSIAN ENTERPRISES

Belova M.V.®

Russia

Abstract

In the article the problems of application of the western methods of the accounting expenses and calculation of product cost by the Russian enterprises are considered. The main visions of the author of interrelation of applied method of the accounting expenses and calculation of product cost with a choice of the alternative administrative decision are reflected.

Keywords: systems of management accounting, expenses, problems.

Аннотация

В статье рассмотрены проблемы применения западных методов учета затрат и калькулирования себестоимости продукции российскими предприятиями. Отражены основные видения автора взаимосвязи применяемого метода учета затрат и калькулирования себестоимости продукции с выбором альтернативного управленческого решения.

Ключевые слова: системы управленческого учета, затраты, проблемы.

С 1997 г. в России идет перестройка всей системы бухгалтерского учета, сопровождающаяся приближением отечественного финансового учета к международным стандартам, его переориентацией на информационные потребности рыночной экономики. Информация, получаемая в системе управленческого учета, представляет все особенности организации коммерческого предприятия, она полностью раскрывает экономические, технические и технологические особенности производственных процессов и возможности производства, сложившиеся внутрипроизводственные отношения, используемые ресурсы, финансовые возможности. Подобная учетная информация должна обеспечивать создание действенной системы контроля и управления деятельностью предприятия. Переориентация всего учетного процесса на удовлетворение интересов управления связана с решением задач обеспечения эффективного управления производством, выявления и минимизации издержек, как на этапе производства, так и на этапе заготовления ресурсов и реализации выпущенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг.

В Федеральном законе «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ дано определение международного стандарта. Это стандарт бухгалтерского учета, применение

которого является обычаем в международном деловом обороте независимо от конкретного наименования такого стандарта.[1].

В определенной степени интеграция имеет место на многих отечественных предприятиях, стремящихся к экономичному ведению бухгалтерии, поскольку она позволяет:

- исключить многократный ввод данных о хозяйственных операциях;
- достичь высокого уровня достоверности информации благодаря минимизации риска ошибки при обработке данных;
- обеспечить сопоставимость данных на основе использования единого информационного пространства;
- сократить затраты на содержание бухгалтерских служб;
- оптимизировать документооборот на предприятии.

Примером интеграции двух направлений учета на международном уровне являются стандарты FAS № 131 «Раскрытия о сегментах предприятия и связанной с ними информации» (US GAAP) и IFRS № 8 «Операционные сегменты» (МСФО), согласно которым раскрываемая в бухгалтерской финансовой отчетности информация по сегментам деятельности компаний должна подготавливаться на основе внутренней управленческой отчетности и учета.

Практика показывает, что увеличение темпов научно-технического развития, возрастание сложности и объема хозяйственных операций приводит к информационной перегрузке и невозможности эффективно обрабатывать и учитывать накопленные данные. Этим подтверждается реальность запроса на создание учетной системы предприятия на основе единого информационного пространства.

Предприятия, имеющие сложную производственную структуру, остро нуждаются в оперативной экономической и финансовой информации, помогающей оптимизировать затраты и финансовые результаты, принимать обоснованные управленческие решения. К сожалению, принимаемые руководством решения по развитию и организации производства не обосновываются соответствующими расчетами и, как правило, носят интуитивный характер. Информация, необходимая для оперативного управления предприятием, содержится в системе управленческого учета. В отечественной практике учет затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) являются составной частью общей единой системы бухгалтерского управленческого учета.

Калькулирование себестоимости продукции позволяет определить расходы на производство и реализацию единицы конкретного вида продукции в разрезе калькуляционных статей. В статье «Взаимосвязь управленческого решения с применяемым методом учета затрат и калькулирования себестоимости продукции» автором описывались основные методы расчета себестоимости продукции [2]. Каждый из методов калькулирования себестоимости продукции обеспечивает руководство предприятия возможностью:

- контролировать рациональное использование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, а также задания по снижению себестоимости продукции, работ, услуг;
- определения справедливой и конкурентоспособной продажной цены;
- прогнозирования и управления производством и затратами;
- получения информации для проведения анализа безубыточности производства.

Но одновременно, каждый из применяемых методов имеет специфику представления информации о затратах, позволяет сформировать лишь определенную информацию о себестоимости продукции (работ, услуг).

В статье «Классификация методов расчета себестоимости продукции» автором описывались основные методы расчета себестоимости продукции [3]. На российских предприятиях наиболее прогрессивными признаются варианты учета нормативных затрат, особенно в условиях рыночных отношений и конкуренции. Нормативный метод учета затрат и калькулирования себестоимости характеризуется тем, что на предприятии по каждому виду изделия составляется предварительная нормативная калькуляция, т.е. калькуляция себестоимости, исчисленная по действующим на начало месяца нормам расхода материалов и трудовых затрат. С этой точки зрения метод учета нормативных затрат схож с западной системой «стандарт-кост». Система «стандарт-кост» включает в себя разработку норм стандартов на затраты труда, материалов, накладных расходов, составление стандартной (нормативной) калькуляции и учет фактических затрат с выделением отклонений от стандартов (норм). учет затрат подразделяется на учет фактических (прошлых) затрат и учет затрат по системе «стандарт-кост».

Важнейшей характеристикой западных систем управленческого учета является оперативность учета затрат. Одной из альтернативных традиционному отечественному подходу к

калькулированию является западная система «директ-костинг», когда по носителям затрат планируется и учитывается неполная, ограниченная себестоимость. Эта себестоимость может включать в себя только прямые, затраты. Она может калькулироваться на основе только производственных расходов, то есть расходов, непосредственно связанных с производством продукции (работ, услуг), даже если они косвенные. В каждом случае полнота включения затрат в себестоимость разная. Общим для этого подхода является то, что некоторые виды издержек, имеющие отношение к производству и реализации продукции, не включаются в калькуляцию, а возмещаются общей суммой из выручки. В этом состоит сущность системы учета неполной себестоимости. Метод «директ-костинг» представляет собой такую учетную систему, когда себестоимость рассчитывается не только в части прямых переменных расходов, но и в части переменных косвенных затрат. Ее использование позволяет оперативно изучать взаимосвязи между объемом производства, затратами и доходом, а следовательно, прогнозировать поведение себестоимости или отдельных видов расходов при изменениях деловой активности.

В соответствии с российским законодательством применяемый метод учета затрат закрепляется в учетной политике организации и обеспечивает формирование информации о расходах хозяйствующего субъекта, являющихся экономическими категориями, связанными с предоставлением информации о его финансовом состоянии и результатах деятельности. Но применение системы «директ-костинг» российскими предприятиями затруднено так, как данные отчетности, составленной по российским правилам, по-прежнему существенно отличаются от финансовой информации, подготовленной в соответствии с МСФО.

В соответствии с российскими стандартами «расходы – это сокращение экономических выгод, которое выражается в уменьшении или потере стоимости активов или увеличении обязательств, приводящих к уменьшению собственного капитала (исключая изъятия собственников из уставного капитала)». [4]. При отражении расходов действует правило соответствия – расходы признаются в отчетном периоде, только если они привели к доходам данного периода.

Вторым главным принципом международных стандартов учета, отличающим их от российской системы учета, и ведущим к возникновению множественных различий в финансовой отчетности, является отражение затрат. Международные стандарты учета предписывают следовать принципу соответствия, согласно которому затраты отражаются в периоде ожидаемого получения дохода, в то время как в российской системе учета затраты отражаются после выполнения определенных требований в отношении документации. Необходимость наличия надлежащей документации зачастую не позволяет российским предприятиям учесть все операции, относящиеся к определенному периоду. Эта разница приводит к различиям в моменте учета этих операций.

Возможная цена продаж – предполагаемая продажная цена в нормальных рыночных условиях за вычетом возможных коммерческих расходов, связанных с реализацией. Себестоимость товаров включает затраты на приобретение, связанные с доставкой в место настоящего нахождения товара. Эти затраты относятся к расходам данного отчетного периода.

В формировании состава себестоимости реализованной продукции так же существуют некоторые различия. Они связаны с составом затрат отчетного периода, а так же оценкой себестоимости производства и незавершенного производства.

В соответствии с МСФО коммерческие расходы и общехозяйственные расходы (амортизация зданий управления, расходы на содержание аппарата управления, вспомогательных служб) не рассматриваются как непосредственно связанные с приобретением и производством товаров, и следовательно, не включаются в себестоимость производства.

В соответствии с российской системой учета коммерческие расходы и общехозяйственные расходы включаются в состав себестоимости реализованной продукции. В соответствии с МСФО в производственную себестоимость входят расходы, непосредственно связанные с доставкой товаров покупателю, расходы по продаже продукции товарного вида, расходы по транспортировке приобретенных товаров, затраты на оплату труда и другие производственные расходы, понесенные в процессе обработки товаров до момента реализации.

Помимо производственных затрат в себестоимость производства должны включаться все расходы по переработке, которые являются необходимыми для данной местности и в данных условиях. В стоимость приобретения входят импортные пошлины, стоимость транспортировки и доставки и любые другие, непосредственно относящиеся к приобретению затраты, за исключением торговых скидок.

В соответствии с российскими стандартами учета в себестоимость реализованной продукции включаются только расходы, учитываемые при налогообложении.

Для целей международной отчетности расходы по уплате процентов учитываются при определении финансового результата до налогообложения и отражаются таким же образом, как прочие доходы и расходы, и прибыли или убытки от курсовой разницы. Все эти статьи указываются в доходе компании до налогообложения. При этом они рассматриваются как не относящиеся к основной деятельности компании и, таким образом, указываются после финансового результата от основной деятельности.

В соответствии с формой российского отчета о прибылях и убытках расходы по уплате процента включаются в финансовый результат от основной деятельности. Прибыль/убыток от курсовой разницы отражался в отчетности как прочие доходы и расходы до принятия приказов Министерства финансов

Перечисленные различия в принципах и организации учета затрат не позволяют российским предприятиям закреплять в учетной политике использование в качестве метода учета затрат метод «директ- костинг».

По нашему мнению, в отечественной практике должна быть не только возможность использования адаптированных к сложившимся условиям предпринимательской деятельности систем управленческого учета затрат, но и законодательно закреплена возможность создания и использования не регламентированных государством систем учета и управления.

Требования развивающихся в Российской Федерации рыночных отношений, ориентируемых на соблюдение экономических интересов хозяйствующих субъектов должны быть обеспечены возможностью использовать уникальный по своему значению международный опыт организации бухгалтерского учета на предприятиях. Во всех случаях, независимо от степени самоорганизации, поведение системы определяют именно внешние условия. Они же выступают средством получения новых знаний, целью познания и единственным критерием истины. Следовательно, интеграция должна восприниматься как реакция системы бухгалтерского учета, способ разрешения противоречий, способ адаптации и развития, благодаря которым она не разрушается, а существует и переходит из одного качественного состояния в другое.

Литература

- [1] Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 № 402-ФЗ. Принят Государственной Думой 22.11.2011. Одобрен Советом Федерации 29.11.2011 // <http://www.pravo.gov.ru>, 07.12.2011.
- [2] Белова М. В. Взаимосвязь управленческого решения с применяемым методом учета затрат и калькулирования себестоимости продукции // Научно-практический журнал Краснодарского филиала РГТЭУ «Сфера услуг: инновации и качество». – Из-во ИП Голубь. № 12–2012.
- [3] Белова М. В. Классификация методов расчета себестоимости / М. В. Белова. - Сборник материалов ежегодной Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы и перспективы социально-экономического развития юга России». – Краснодар: «Просвещение-Юг», 2010.
- [4] Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ10/99. Утверждено приказом Министерства финансов Российской Федерации от 06.05.1999 № 33н (в ред. от 27.04.2012 № 55н) // Российская газета. - 2001.- 16 мая.

THE INFLUENCE OF EURO ON THE WORLD MONETARY SYSTEM

Bodrova N.E.©

National Aerospace University named after N. Zhukovsky "KHAИ"

Ukraine

Abstract

The objective economical reasons of the euro introducing as international reserve currency and feature of organizational structure of the European financial system are reviewed. The influence of the euro on the

European banking sector and on the world commodity and stock markets is studied. The main problems and perspectives of the euro in the world monetary system are viewed.

Keywords: the euro, European Central Bank, European banking system, the EU monetary policy, the world commodity and financial markets, international loan capital markets, treasury bonds, derivatives market.

Introduction

In December, 1991 the chiefs of the states-members of European community have signed the Maastricht Treaty, which one envisioned creation of the Economical monetary union (EMU) and introducing of unified currency. Originally its structure included 11 country-members of the European Union – Austria, Belgium, Germany, France, Ireland, Spain, Italy, Luxembourg, Netherlands, Portugal and Finland. Were adjoined to the EMU and other EU countries – the Great Britain, Greece etc. In 1999 this countries have entered unified currency – the euro. Also the European system of central banks (ESCB) at the head with European central bank was created acts.

The new currency has exchanged the European currency unit (ECU) and has taken a dominating place in interbanking calculations inside economical and currency area (the Eurozone). Though the national currencies still saved physical existence, they have lost the economical independence. The process of creation of new currency was finally finished in three years, when were entered into the reversal of the euro banknote and coin, and the national currencies completely have stopped the existence.

1 Economical reasons of introducing the euro

The international role of any currency is determined by five main specifications:

- share in currency exchange;
- share in the private investment portfolios;
- share in the state bonds;
- share in the foreign trade operations;
- share in official reserves.

In opinion of the analyzers, after the euro introducing the market of foreign currencies exchange was reduced as a minimum to 10%, and the dealers have routed the efforts on increase of volumes of trade in the markets of currencies of less developed countries.

Last decades in the sphere of the private investments there was a sharp dip of the dollar's role and accordingly increasing of specific weight of Western European currencies and Japanese jenas.

With the euro appearance there was a shift in the investment portfolio structures for the benefit of countries of the EU, whose investment became more attractive for the international investors.

Since 1973 a smoothly varying decreasing of the fraction of American dollar in official reserves of other countries there was. Thus, the share of Western European currencies and Japanese jenas simultaneously notably has increased.

It is necessary to mark, that the international role anyone currency, such as the euro, US dollar or others is determined by a degree of binding to them of less developed countries currencies. As to countries of the Eastern Europe, the experts are sure, that the euro step-by-step have played more relevant role on their exchange markets, than the US dollar.

On the world-wide economical forum during a controversy on the dollarization problem of some countries many experts marked, that the binding of national currency to the US dollar is not a panacea for economics. In particular, former vice-president of a Federal stand-by of the USA, and now professor of economics of Princeton University A. Blinder has pointed out, that "country, which one completely attaches the currency to US dollars, does not leave to itself any space for manoeuvre concerning the course of exchange "[1]. The majority of less developed countries of the world understand it and step-by-step are failed from binding to US dollar and execution the transition on the euro.

The active applying the euro in foreign countries had of several reasons:

- there was indispensable an adaptation of financial policies of the companies to disappearance currency is brave among substituted currencies and their fissile reacting to appearance of euromarket;
- the new currency actuated the financial markets, when their operators started the proposal of services, nominated in new currency;
- the trade with countries of the Eurozone in an increasing degree was maintained in new currency;
- tourists from countries of the Eurozone and from other countries preferred usaging of this currency in hotels and vacation spots.

The world monetary system laid to introducing the euro large hopes: if the euro becomes the second on value by world currency, the exchange markets will cease completely to depend on dynamics of US dollar and bipolar international financial system can become more stable, than present.

For the trade associates of the EU countries the appearance of unified European currency meant, first of all, capability of activity in the monetary area of the euro with acquisition of a series of advantages as reduction costs on undertaking of intermediate operations at trade in the goods and services in the national markets of the EU, creation of the emergency funds in the euro and capability of binding to it of courses of the currencies.

The special value the introducing of unified currency had for banking systems of the EU countries, as for them there was an in essence new situation: an interbanking competition in the Eurozone sharply has increased, the currency operations with monetary units of the EU countries have vanished, there was a streamlining of banking patterns and unification of banking activity, the role of operations in the eurocurrency has increased, the functions of press relations have changed.

The largest banks of the EU countries executed the widescale programs of technological retrofit, reviewed policy of the business activity, aiming to take the most of potential advantages of currency union and to extend the niche in the financial markets of the EU. Also, in connection with the euro appearance in banking system of the EU countries the tendency to amalgamation and creation of transnational banking conglomerates was watched. The transition to the euro has boosted the tendencies to confluences and associations in banking system of the EU countries sharply.

The occurred process of economical rendezvous already has resulted in considerable downturn of the interest rates. From time of signing of the Maastricht agreement the long-term interest rates have fallen in Europe more than on 3%, and near-term – on 6%.

2 Features of organization of the EU financial structure

The structure of the ESCB includes as European central bank (ECB), so national central banks of the EU countries. The ESCB is operated by leading speares by the Governing Council, Board of the ECB and the General Council.

The Governing Council consists of the members of the ECB board and heads of national central banks of the EU countries. It receives the solutions on general monetary policy.

The main duties of the Board are reduced to realization of monetary policy pursuant to the solutions adopted by the Governing Council, mining of the directives for national central banks pursuant to authorities, which one were assigned to the Board by the Governing Council.

The national central banks of the EU countries, which is not included in the EMU, are terms of the ESCB with the restricted status and the participations do not receive during development of the solutions on general monetary policy of the Eurozone. In the General Council of the ESCB all national central banks of the EU countries are submitted. The authorities under the solution of problems of granting of the statistical reporting and installation of the courses of exchange which are not included in the Eurozone in relation to the euro are handed to general advice.

The main objective of the ESCB function, as it is determined in the Charter of the ESCB, is the maintenance of price repeatability. The primary goals laid on the ESCB are captured in the Charter. To them concern:

- mining and realization of the EU monetary policy;
- realization of currency exchange operations;
- control of official foreign currency reserves of the EU countries;
- maintenance of continuous operation of computational systems;
- contributing competent offices in realization control above credit institutes and maintenance of repeatability of all monetary system.

The national central banks are the alone keepers of the ECB capital. The distribution of the share in the ECB capital grounded on specific weight by everyone of the country-member and population of the EU (table 1).

Table 1

The shares of countries' central banks in the ECB capital

Country	Central bank	The shares of capital, %
Belgium	Banque Nationale de Belgique	2,8658
Denmark	Denmarks Nationalbank	1,6709
Germany	Deutsche Bundesbank	24,4935

The end of Table 1

Country	Central bank	The shares of capital, %
Greece	Bank of Greece	2,0564
Spain	Banco de Espana	8,8935
France	Banque de France	16,8337
Ireland	Central bank of Ireland	8,8496
Italy	Banca d'Italia	14,8950
Luxembourg	Banque centrale de Luxembourg	0,1492
The Netherlands	De Nederlandsche Bank	4,2780
Austria	Osterreichische Nationalbank	2,3594
Portugal	Banco de Portugal	1,9232
Finland	Suomen Pankki	1,3970
Sweden	Sveriges Riksbank	2,6537
Great Britain	Bank of England	14,6811

Source: [2].

3 Effects of the European market on countries with transient economics

The effect of the market of the EU countries with transient or developing economics has an effect predominantly through trade and financial connections. Large activity and more great demand on asymmetry imports in the Eurozone conduct to increase of export of these countries and to the applicable growth of production in them. At the same time, policy of the exchange rate, development of the financial market and migration of the capitals also render essential influencing. So, the strengthening of cyclical rises in the Eurozone has resulted in increase of export of the trade associates of Europe. A number of developing economics having tight connections with Europe, were redirected on the euro in the international trade relations.

It is necessary to mark, that change of the ratio between the euro and the US dollars or other reserve currencies can encompass external competitive strength of countries in that case, if the currency or basket of currencies, in relation to which one implements binding, deviates a level of the effective exchange rate grounded on balance of trade operations. At the same time, using the euro influences on the state external debts, if they were nominated in US dollars or others currencies. In case of the euro course increasing in a scoring there are countries which have pegged the currency to the euro, as it will diminish costs in national currency for service of the dollar debts. And, on the contrary, any dip of a course the euro will mean increase of costs on service of the debts. To cushion this effect, some countries made amendments in a mode of the exchange rate, that it mirrored better their trade and financial connections, or changed policy of control of the external debts. Also developing economics have received a scoring as capitals influxes, as the smoothing of differences in profitability of assets in Europe has pushed the global investors to increase of their embeddings in the developing markets for the assets diversification.

However the EMU, at the same time, has resulted in originating some financial risks for the developing markets. So, the EMU operation has made Europe by more attractive place for the investors, that has called price increasing of the capital for the developing markets. Strengthening of competitive stands of European financial institutions and large capacitance of the financial markets in the Eurozone was pushed by corporations which are operational on the developing markets, to engaging the capital in the euro, instead of in local currencies. Thus, the euromarket began to compete to local capital markets. It should cause countries with developing economics to give more attentions to strengthening of own institutes of financial mediating and to develop an effective banking system.

The nature of the euro introducing effect on the economical situation in countries of Central and East Europe in the near-term schedule in many respects is determined by what there will be a condition of economics of EU per the proximate decades after creation of the monetary union. Economical decay and growth of unemployment as the consequent of a hardening of monetary and fiscal policy in the Eurozone limits rates of growth in east of continent.

Besides the development of the given script can brake process of the extension of the EU on east. The main encumbrance to the extension can become political reacting to rising unemployment in

those locales of the Eurozone, which one to the greatest degree will suffer from inflexible pecuniary ECB policy and limitations imposed on national fiscal policy. As a result of these limitations the labour markets in the greater degree become subject to external shocks and structural changes.

In opinion of the experts of the company Price Water house Coopers largest risk for the states claiming for an entrance in the EU is connected that they can be compelled to conduct too rigid monetary and fiscal policy to meet yardsticks indispensable for retention in the union [3]. The reduction of the state expenditure can result in limitation of internal production and investments, while the forfeit of flexibility in pecuniary policy will increase a degree of a susceptibility of these countries to external shocks.

4 The euro influence on the world commodity and financial markets

The EMU creation was a considerable step on paths to formation of the really unified market comparable on value to the markets of the USA and Japan. Removal currency risks has resulted to simplification and development of the international trade. However, the competition was boosted in connection with liquidation of protectionist barriers. The comparability of the prices on all Europe has made by more obvious distinctions in the taxation and regulation of labour relations.

In research published by the investment bank Dresdner Kleinwort Benson it was marked, that many branches, such as software engineering, production of the automatic equipment, publishing or quadrant of retail trade, have experienced on themselves already near-term effect from the introducing the euro. In the long-term schedule the export branches, such as chemical, steel, automobile, mechanical engineering are encompassed [4]. Many companies had strong effect of the EMU, as well as their banks. However, it is not necessary to consider, that only companies arranged in the Eurozone, were affected by the introducing the euro. Any company engaging business in Europe, whether it be exporter or importer, emitter of the financial credit instruments or investor, has experienced on itself change of business environment.

The transparency of the prices has resulted in peaking a price competition and disappearance of a capability to receive the padding premium from sale of the goods or services in the particular markets. Besides the devaluation of currency could not be used any more as protection against a price competition, that has resulted *перестройки* of the market, which one has called re-structuring, confluence both occluding and creation of unions with the purpose to increase competitive strength.

The monetary union also has lowered “a barrier of permeability” at an output on some markets, and has changed, thus, competitive environment. More capacious markets afforded capabilities for streamlining both centralization of operations and usage of economies on scales of operations. However, it required high initial embeddings.

Removal currency risks in combination to increase of requirements of the European companies in financial resources and new financial services indispensable for implementation for corporate re-structuring, has resulted in creation the largest in a world of the financial market of one currency. The entry into the EMU has created the second-largest bond market in the world.

It's necessary to mark, that earlier main risk under the European bondss was currency, and the credit risks played a supporting role. The countries, currency which one were esteemed as prone to a devaluation had a capability to tender to the investors smaller profitability, and country, in which one depreciating currency is possible, paid the premium for the applicable risks. With entry into the EMU the credit risk became a controlling factor at definition bonds profitability.

The euro introducing also has created new problems for rating agencies and participants of the market. In particular, the unified approach to an estimation of bonds issues by institutes of public sector in the EU countries was not developed.

So, the agencies Standard & Poor's and Fitch apply a rating to issues of debt tools in foreign currency, as the separate countries any more do not control their own pecuniary proposal. As against them, Moody's applies a rating of the bonds in own currency, arguing it is by that of the default risk basically is operated at a national level, as at disposal of national governments there is such major level, as taxation. Therefore Moody's has assigned to all state-participants of the EMU a maximum rating.

High-yield state eurobonds, which one can be exhausted under minimum possible profitability, set reference points for all markets. As the reference loaners on the euromarket the bonds of Germany and France governments are considered. But as the German market is most attractive among the EU countries on parameters of liquidity and credit worthiness, the financial credit instruments of the German government will keep least profitability, and will serve the required measurement standard for the notes of other governments in the Eurozone.

With European market transformation company's bonds more frequently have used their issue as means of financing. For today France and German are the members of the EMU, having the liquid market of the corporate bonds (its volume exceeds \$ 100 billion). The EMU has created also second in a world on value

the market of the stocks. At the present moment on the parameter of market capitalization the USA prolonging to be the leader, but the Eurozone considerably advances Japan. At the same time attitude of capitalization of the market of the stocks to a runway indicates a comparative backwardness of this segment of a financial system (139 % - in the USA, 50 % - in Japan and only 44 % - in the Eurozone).

The extension of presence the euro on international capital markets has brought such profits, as increase of liquidity and capacitance of the European stock market, decrease of costs on engaging of resources for the state and private loaners. From the moment of the euro introducing the loaners and the creditors have begun to search the least costs and greatest profitability over the national boundaries.

It's necessary to mark, that the intrusion of the data of processes requires severe structural changes. The development of the European market of the corporate financial credit instruments restrains by the regulations of problems of issues, reversal and trade on the stock market, and also system components of the taxation, which one make banking crediting by more expedient, differences of the market practice in the clearing systems and operations under the financial credit instruments. The process of a harmonization of the regulatory rules is appreciably handicapped by absence general for all of the EMU countries of the central banks effect model on development of the private securities market. Financial European institutes, which one is active act in the markets of the USA, expect fissile participation from the ESCB.

The applicable structure of the financial activity and balance parameters reflecting the given way of activity of central banks is indispensable for this purpose. Vice-versa, German Bundesbank until recently focused the attention on the requirements on maintenance of minimum reserves, mean level of reserves, other limitations on operations with separate tools, market practice and weekly interventions for adjusting the market. In the ESCB frameworks it is not accepted of the final solution on model of interference in market processes yet. The current plan of operational procedures is founded on realization of weekly operations repo, which one will be controlled on-line by the ESCB, but to be conducted by forces of separate European central banks.

5 The Eurozone banking sector

Now in the European financial system the banking mediating dominates. The share of banking loans in the EU consists 54% of all financial tools (stocks, bonds and loans). The opposite situation is watched in the USA, where the mediating through the stock markets dominates, and banking loans consists only 22% from common activity of capital markets. The banking systems of the EU countries jointly reshape the largest banking system in the world.

At present Europe has a core competitive financial institutions, the majority receives which one the main profit at the expense of realization of banking operations and granting of financial services. Some of European general purpose banks are esteemed as the participants of a command of global institutes granting corporate banking services, which one will be active to participate in a surge of the restructuring which has enveloped the international market of corporate banking services. At a level of retail banking services the financial system in Europe is crowded with banks, and considerable number of institutes have exuberant staff.

Though the total amounts of financial assetses in the Eurozone and the USA are comparable, the securities markets are much more advanced in America, while in Europe the banking orb dominates. Only one quarter of corporate financing in continental Europe implements at the expense of the stock markets, while in USA – three quarters.

The leading investment banks of a world suppose, that the euro will boost sweeping changes in ways, used by European corporations, of engaging of the financial resources. Probably most visual demonstration of it that is the activity on creation of the all-European market of the stocks, which one is supervised by London and Frankfurt stock exchanges.

In spite of the fact that before creation of the all-European stock market it is necessary to pass still long path, it is required to overcome huge technical barriers, including creation of the unified clearing system and unified trade gantry, both the investors, and emitters start to behave so, as if it already exists. Large institutional investors and the special divisions of the investment banks will already be reorganized on branches, instead of on the states.

Also notably displacement of companies interests from the banking credits to the bonds, and also from national to the continental markets.

The increasing of the bond market represents obvious shift in methods of corporate and banking financing. Many bankers esteem this shift as removal of the intermediators, at which one the loaner receives means directly from the investor in the market of the debt financial credit instruments.

It's necessary to mark the fact that European banks unexpectedly have appeared in the situation, when they can compare to the competitors in the earlier isolated national markets. Accordingly, they can be punished by the investors in the market of the stocks for low efficiency. It causes them more aggressively to search for ways of profitability increasing of the capital.

The European banks already have begun to reshape means of the assets, switching from mortgages or credit obligations, and to let out under them the financial credit instruments ensured with a lien of assets (asset-backed securities). It gives banks a capability to reduce the capital, which one they are compelled to hold, as the insurance on a case of default. In a similar way, the young and fast rising companies become more competitive on the European scene and consequently attract financial resources more aggressively. It has resulted in creation in last 2-3 years of the market nominated in the euro "junk" bonds. However, despite of a considerable potential of increasing, the European bond market still should develop to achieve scales existing in the USA.

6 The euro and international loan capital markets

The euro appearance had essential consequences for structure of the world monetary system. In particular, the conversion, forthcoming during a transition period, in the euro of all obligations, there were nominated in national currencies of the states including in the EMU, creates the reasons for radical changes in pattern of world capital markets.

Now in Europe the financial market is formed, which one on the potential is largest in a world. On the today market cost of the bonds, stocks and banking assets in countries - members of the EU has exceeded 27 trillion dollars (94% of the world-wide runway). In Northern America (the USA, Canada and Mexico which has been taken together), having about the same population and size of a runway, this parameter has compounded about 25 trillion dollars [5].

Nevertheless tendencies piling in the market of financial tools in the euro, as well as outlooks of further changes of the course of European currency, now completely are not determined. First of all it is necessary to mark essential institutional differences of the Eurozone financial market from other world financial centers. The relevant feature of an European capital market is the conservative type of borrowings financing trade and industrial firms, which one at an output on the credit markets rely predominantly on the banking intermediators. On scales of issue of the corporate bonds the continental countries of Western Europe essentially lag behind the Great Britain, the USA and Japan. So, in 2012 the German corporations have issued on the national bond market on the sum 0,142 trillion dollars, French – on 6,4 trillion dollars, while English – on 20,7 trillion dollars, Japanese – on 77,2 trillion dollars, American – on 154,3 trillion dollars [4].

The capital markets in Western Europe countries always differed rather by high scale of isolation, and the motion of the investments through national boundaries was rather restricted. In the largest Western-European countries – Germany and France – the share of foreign assets in briefcases of the institutional investors made no more than 5%. The exchange of financial resources restrained by legal barriers, but mainly - risk of oscillations of the courses of exchange and costs, bound with implementation of conversion operations. The isolation of the markets of separate countries was aggravated by that the Western-European corporations gravitated to national, instead of to the international sources of finance. By a consequent it of steel a relative backwardness of the European stock markets and low level of their capitalization.

The introducing of unified European currency has created the severe reasons for development and recess of the unified European financial market, development of its infrastructure and nearing of its characteristics to parameters of American financial market. Besides the extension of usage the euro has boosted necessity of structural changes, first of all in the financial markets.

As a result of disappearance of a currency component value of other factors of pricing in the financial market, in particular, of credit rating of the emitter, liquidity of the financial credit instruments, gear of calculations essentially increases, legal and other risks. By a general result of increase of a role of these factors was the rendezvous of conditions of securities issue by the emitters of the Eurozone countries, increase of a degree of an openness of the national markets and, as a consequent, strengthening of a competition between them.

Also occurrence of unified currency has resulted in considerable changes of rules adjusting activity of the European financial markets and increase of a role of institutional investors. The insurers were limited in the activity to the standard, established within the framework of the EU, according to which one liabilities in foreign currency should on 80% to cover by assets in the same currency, and the circle of the primary emitters of the financial credit instruments in separately taken country is limited to affiliates of the companies registered in the given country. The removal of these limitations has given a padding momentum to development Western - European large institutional

investors, which one could considerably increase a volume of operations and diversify them within the framework of the Eurozone.

The important consequent of the euro appearance is the change of principles of formation of briefcases of financial tools. On euro currency diversification in control of private investment briefcases there comes distribution of tools on segments of the market (refinancing tools state bonds, stock of the private companies). There is an intensive splicing of the European and international markets: the managers from countries of a zone euro exhibit the increasing concern to activity with the foreign financial credit instruments, and operators from countries which are not included in this zone, to updating of the portfolios at the expense of the European financial credit instruments. The marked above processes have the specificity on each segment of the financial market.

By the most dynamical and perspective segment of the financial market еврозоны there is a segment of the state financial credit instruments, номинированных in euro. According to the solution of the Governing Council the issue of the treasury bonds implements extremely in the euro.

The reassessment in the euro of the majority of issues of the treasury bonds of the EU countries has resulted in creation of the market, which one surpasses on the sizes the market of the national debt of Japan and succumbs only to market of the obligations of government of the USA. In December, 2012 the volume of the state obligations (treasury bonds), nominated in the euro, has compounded 3,2 billion euro, or 93% from a volume of the national debt of the USA [4].

The governments of the EU countries are the largest loaners in the market of tools in euro with the fixed income. Their leading position is connected as to a considerable volume of the accumulated national debt (about 53% of all state obligations on the market), and with priority orientation of state organizations on operation with the euro. The preservation of carrying on stands of the bonds of central governments allows to esteem them as a key member of an European financial system, on the basis of which one there is a set of conditions for accelerated development of the stock market as a whole.

However reduction of budgetary deficits and national debt, foreseen within the framework of economical systems of countries еврозоны, has resulted in a decrease of rates of growth of the proposal of the state financial credit instruments. It is necessary to mark, that on a background of a favorable conjuncture there was a re-structuring of debts of central governments in the party of increase of term of borrowings.

Up to the introducing of unified European currency among the economists the judgment dominated that the level of the interest rates under the state financial credit instruments expressed in the euro, will be descended. It was supposed, that a decrease of a role of national currencies, improvement of conditions of issue of the state financial credit instruments, will allow the investors to revise yardsticks of an estimation of portfolios – in the greater degree not the mobile factors (currency courses), and such steady parameters, as credit ratings, degree of liquidity, shape of operations, legal and other factors will be allowed. As a result of the interest rate, which one actuate now predominantly premium for the credit risk and premium for liquidity, which one depends on conditions of issue of the given kind of the bonds, should decrease. Besides the general increasing of liquidity of the market of the state bonds conditioned by transition on the euro, should promote in a long-term outlook a decrease of the premium for liquidity. The forecast of a decrease of a level of the interest rates was based also on trial-and-error supervision, according to which one the investors valued the obligations exhausted by governments in their national currency, as contrasted to by similar obligations in foreign currency more highly.

The practice has shown, that, despite of a validity of the given point of view as a whole, in the near-term schedule the motion of the interest rates has appeared less predicted. Despite of general improvement of liquidity of the market of the state bonds in the euro, tendency to its segmentation clearly was exhibited on the basis of credit ratings of the applicable national governments of the states еврозоны. It has resulted in essential spread of the premium both for the credit risk, and for risk of liquidity. From the point of view of the investors in a category most reliable the German financial credit instruments maintained by the developed market of derivative financial tools, international scale of operations have got. French, Belgian and Dutch are referred to the second category. Remaining countries' treasury bonds – to the third and fourth categories.

Of preference of the non-residents concerning the state financial credit instruments, which are nominated in European currency, essentially differ depending on country of a genesis of the investor. The Japanese companies exhibited higher concern to acquisition of the state obligations in unified European currency. At the same time American investors exhibited minor concern to a securities market with the fixed income. That fact merits attention, that the European investors demonstrate steady adherence to the case investments in assets, nominated predominantly in the US dollars.

To number of main reasons stimulating the extension of borrowings in euro, it is possible to relate perfecting of an infrastructure of the market, increasing of a volume of operations with tools, nominated in unified currency essential increase of quantity of the investors in the financial market of tools in the euro.

The relevant incentive to growth of a volume of borrowings in the euro on the part of residents of the Eurozone became liberalization of the requirements to the foreign investments, that has allowed residents not only considerably to increase volumes of borrowings, and to achieve more high level assets diversification of the private investment portfolios.

Thus the euro appearance has created the reasons for nearing the characteristics of the European stock market to parameters, characteristic for the most developed American stock market. Up to the moment of the introducing of unified European currency the trade in the stocks introduced the least developed segment of the financial market of Western Europe. A considerable proportion of the stocks of the European market is issued in the internal national markets of the applicable countries. At the same time the transition to euro has resulted in the greater availability of the national exchange markets to the foreign investors, that has resulted in strengthening of a competition on them.

The most interquartile claimants for a role of the leaders in the European market of the stocks are the American investors having wide experience of activity on this segment. The low-level liquidity of the European market, low value of a ratio of a level of capitalization to a runway (in the EU it makes 45%, whereas in the USA – 95 %) has created the reasons for a fast concentration of capital in Europe and strengthened infiltration here of American companies. Already now American investors have rather considerable fractions of participation in carrying on European corporations.

The policy of European corporations in conditions of transition to euro developed on two directions. On the one hand, impairment of conditions of borrowings on a capital market and the increasing risk of aggressive occludings boosted them to internal reorganization, increase in the effectiveness of production. On the other hand, response to strengthening of a competition on a capital market became strengthening of connections between the companies - emitters and investors within the limits of the national markets.

The greatest problem for the European market of the stocks was introduced with reorientation of the Eurozone investors on the American capital market and outflow of straight lines of the foreign investments from Europe. The European investors esteem economics of the USA as the largest and most attractive object of the capital arrangement.

The important reason of low-level concern to the market of the stocks is the mismatch of investment properties of the stocks tendered in the European market, inquiries of the potential investors. In the European market the shortage of the stocks of the companies basing on modern know-hows is felt.

The nonconference of the investors is caused also with low paces of economical growth of Germany and France, which are the most of strong countries of the EU, and also extremely sluggish realization of structural reforms in a sector of the economy, imperfection of the gear of an effective overflow of the capital from conventional branches of economics in new high-technological areas.

Not last role in an estimation of outlooks of investment of the capital in assets, is played with social model of European economics. In opinion of the experts, too "generous" system of a social protection which is operational in Europe, and also the poor mobility of a manpower through predatory a cost, bound with the wage, is foregone raise the prices for commodity, reducing its competitive strength. All this constrains the European investors to redirect straight lines of the investment on the American market of the stocks.

The introducing of unified European currency has created incentives for acceleration of concentration of European stock exchanges. Technically speaking introducing euro has not compounded considerable difficulties for the stock exchanges, specially for those, which one already operated in a multiple currency mode. The European stock exchanges were joint in Federation of European stock exchanges.

The introducing euro has resulted in essential changes in the derivatives market. With the euro introducing have appeared futures and options for the put expressed in the euro. Same concerns to the forwards markets of the currency contracts and to the markets currency swaps. As a whole, the volume of operations in quadrant of derivative financial tools was reduced almost ten times. It is connected first of all to steep restructuring of the market expressed in essential reduction of quantity of the conventional contracts. In view of increase of the credit risks in the market of derivative financial tools the volumes - percent *свонов* are augmented. Concentration of exchange trade has increased sharply.

The main strife for dominance in the derivatives market within the framework of the Eurozone deploys between three exchange centers: LIFFE (the Great Britain), DTB (Germany) and MATIF (France).

Is apparent, that a general result of the euro occurrence in the market of the capitals is the improvement of a position of the European investors. The unified stock markets created in frameworks of the EMU and grounded on general monetary unit, has given them considerable advantages at formation of briefcases, has lowered a cost. The greatest advantages, as it was already marked, were received by (with) the institution investors, first of all insurers and pension funds.

7 Problems and outlooks euro

The condition euro is influenced with set of the counteracting non-control factors by the EU. From the point of view of the economical theory of the countries – members of the EMU don't make "the optimal monetary area", and their solution on creation of union wore predominantly political nature. Therefore still the EMU and the euro remain experiment, the outcome which one up to the end is not clear.

The main incompetence euro as currencies is, that behind it there is not a unified sovereign state with legibly definite concerns and political ends, and conglomeration of the different states. The supranational state organizations created by them, dispose broad, but nevertheless restricted, authorities.

The problem on the future euro has two main aspects – internal and international. The internal aspect is determined by that unified currency, general monetary and currency policy, the tight foreign economic relations do not eliminate relative isolation of the peoples, states both economics inside Economical and currency union and, therefore, of possible conflicting of concerns. The "weakness" European currency harms to concerns of the most developed countries (first of all, Germany and the Netherlands), which in this case are exposed to inflationary pressure. If the euro will be "strong" currency, and the ECB will conduct strictly rigid monetary policy, it can in the long-time schedule call a decrease of paces of economic growth and social shocks in less developed countries.

Means of strife, not dependent on governments, with economic crises is the geographic and social mobility of workers. However in Western Europe it is low, first of all because of language and cultural barriers. The increase of mobility of workers is locked with high chronic unemployment. In a result in conditions of the EMU cyclical and diverse decays of production in separate countries can become more acute, than in its absence.

Also non-uniformity of social and economic patterns will entail difference in realization of the ECB monetary policy in territory of the union that can lower its general efficiency. However, contrary to the forecasts of some economists, the disintegration of the EU under freight of internal inconsistencies is improbable (though cannot be completely eliminated). The crash of the euro would have the most destructive consequences for Western Europe. Therefore the EU and all states, included in its structure, first of all, France and Germany, will do the utmost to avoid decay of the EMU, even by internal victims. Besides the EU disposes considerable resources for the sanction of possible difficulties. That is further recess of political federating, extension of the financial help to backward locales and countries, encouraging of structural transformations on labour markets. The currency federating is a powerful booster of federating economical, that in the final accounting promotes synchronization of a business cycle. The introducing euro boosted a surge of banking confluences and formation of the largest alliances of the stock exchanges.

In structure of international reserves the tendency of share decreasing of the US dollar reserves in Western Europe, countries of Central and East Europe, Mediterranean and Africa and escalating of reserves in the euro and other currencies also is watched.

The international aspect of this problem is reduced to what effect on Eurocurrency can render a crisis condition of a world currency system. The volume of the US dollars in the world, considerably is surpassed with capabilities of their converse absorbing by the American economics. It boosts competitive capabilities of the euro, but at the same time creates also severe risks to Western Europe and its unified currency, as обвальное the dip of a course of US dollars and quotations of the dollar financial credit instruments has resulted in global financial crisis, which one was drastically mirrored and on the euro.

Now role of Western-European currency in international currency relations not meets to an economical power of Western Europe and its place in the world economics.

Conclusions

Using the euro creates capabilities for softening a disproportion in economics of the EU countries, however their implementation interfere run into with a number of the constraining factors: lengthy time of decision making in the Eurozone, at which one the currency policy concerns to the competence of the Governing Council, and monetary policy – to the competence of European central bank; orientation of the EMU monetary policy on maintenance of repeatability of the prices and the rigid control behind pecuniary weight euro, that basically does not promote expansion on world exchange markets; dissociation and relative backwardness of Western-European financial systems, first of all of stock markets far conceding on

efficiency to a global financial system of the USA; negative financial consequences of rather sluggish economical growth; low mobility of a manpower and chronic unemployment.

The experience of interplay of the US dollars and the euro in the world markets demonstrates, that the oscillations of the currency exchange ratio the euro and the US dollars are unremovable. In this connection there is by even more actual a necessity of reforming of the world monetary system and coordination of action of the EU, the USA and other high-developed countries, and also carrying on international economical organizations. However forms of such coordination yet are not retrieved, and the proposals of some Western-European politics and economists on the introducing of matched limits of oscillations of main currencies are turned down.

Thus, in the long term long-time dynamics of the exchange ratios of the US dollars and the euro will depend on an objective course of a competition between two main centers in the world economics and policy.

References

- [1] Differences between national changeover scenarios and potential need for harmonized action: Common policy messages", ECI. – March. 2009. – p. 9 –11.
- [2] List of Monetary Financial Institutions – As at December 2011: IMF Working paper No.61, IMF. – April. 2012. – p.12 – 14.
- [3] Bayoumi T., Kenen P. Research Department Series: Using an EU-Wide Monetary Aggregate in Stage Two of EMU : Working Paper WP/92/42, IMF. – July. 2010. – p. 21 – 36.
- [4] Inozemceva V., Kuznecova E. Return of Europe. The United Europe on the path to leadership. – International economics and international relations, 2006. № 4. – p. 3 –15.
- [5] Alessandro Prati, Garry J. Schinasi. European Monetary Union and international capital markets: Structural Implications and risks. IMF Working paper No. 62, IMF, May. 2010. – p. 7– 14.

PRIVATE PUBLIC PARTNERSHIPS IN RUSSIA: MUTUALLY BENEFICIAL COOPERATION

Borovikova O.®

International Academy of Management

Russia

Abstract

The article dedicated to partnership of state and business. As a result of mutually beneficial cooperation the resources of state and private business are unite and divide responsibilities in order that attempts of one partner were up to economic interest of other.

Keywords: state, business, state and private public partnerships, social responsibility of business.

Latest experience in the world shows importance of cooperation between state and private business. In such relationships both sides are concerned eventually: for business structures this is the way to obtain fair conditions of activity from state and assure the profit rate in mutual projects, but for state the partnership with business is the way to attract private resources to finance nationally important projects and to orient it in socially important directions.

Private Public Partnerships (PPP) in developing countries emerge in time of mass privatization but in developed countries it emerge in post-privatization period in course of governing by property. Currently it take different forms: governing contracts, concessions, joint enterprises, and make influence on many branches of economic activity, affects transport, production and even social sphere.

In scopes of private public partnerships unite private and state resources and assets, divide authorities such way that struggles of one partner are up to other. Usually each partner obtains it profit according to it's investments. Such companies differ from typical forms of contracts of private companies which perform different type of job for state. Private partner perform significant and risky investments as state gain additional benefits or capabilities for providing public services with the exception of additional expenses and payments to partner.

Development new principles of cooperation by private public partnerships show up in institutional bases of these relations in scopes of accepting social responsibility by the corporations for their activity. Herewith the companies not only participate in solving public problems but also receive some benefits from such activity. Corporative social responsibility begin act as stable social institution. It is rational and effective and this differ it from traditional charity.

Russia is in the beginning of formation partnership relations. And now involvement private companies to cooperation with state is constantly come into collision with serious problems that appear as lack of legalistic base which describe rights and responsibility of sides, as lack of competitive conditions for effective cooperation, as underdevelopment of investment and innovation conditions.

At the same time business-structures themselves significantly put obstacles in the way on achievement partnership with state which reveal itself in domination own interests over public, striving for gaining maximum profit which often lead to lowering life standards of population, violation of warranties in relationships with hired workers, making new ecological problems.

In this situation becomes more persistent necessity to study available experience of relationships of state and business institutions, analysis of social-economic and legal beginnings of partnership relations of state and business beside with development specific for Russian system mechanisms of their relationship which provide on the one side responsibility of state as to providing favorable conditions for development of private business and on the other side – rise social responsibility business-structures for results of their activity and active participation in social-economical development of the country.

On the current period of management Russian economy include next main signs:

- variety of types of property;
- economical mechanism in which combine market self-organization of economy and it state regulation;
- presence of common aiming and purposes of all economics.

The last task is impossible to achieve without active influence of state on business and without arranging partner relationship between them. Necessity of such relationship is coming from presence not only differences but also from mutually beneficial of interests of both sides of these relationship. For state the partnership provide conditions for steady economical growth in accordance to perspective purposes of more satisfaction the necessities of population on base of enhancing gain and development of socially important branches of economy such as manufacturing of consumption goods, living conditions, medicine and education, infrastructure and transport. For business the partnership with state allow to gain favorable conditions of management and to use the reliable sphere of applying of capital which guarantee receiving of profit. So, the private public partnership can be seen as addition joint resources and possibilities for realization publically-important projects and programs in wide range of branches of industry, services and social sphere. Without such partnerships it is impossible to provide effective activity and development modern economy.

So, private public partnerships is determined as participation in joint projects which ere dedicated to satisfaction of needs of society and which are established on long-term and mutually beneficial base which is provided as joining material and non-material resources, division of authority, responsibility and risks. The system of partnership relations is considered as aggregate of composing elements, which interact between each other as whole aggregate in the process of achievement fixed purpose and performing accepted responsibilities by each part.

Economical content of partnership of state and business structures based on several main principles: for the first state should be ready to partnership with business in form of partnership, for the second the partnership is considered as effective form of cooperation; for the third the state should determine clear spheres of such relationship and the purposes. These principles are directed on business too.

Methods and forms of partnership of state and entrepreneur structures are based on particularities of making use of private-public partnership as uniting of state and private competence which allow on the one side to solve actual problems of economic growth and financing objects of infrastructure by the government and on the other hand to have normal conditions for activity and investment of capital for gaining further profit by private business.

Private-public partnership can be represented in two aspects: in wide – as imperative condition and one of main signs of modern social-oriented economy and in narrow – as institutionally legalized relationships of state and entrepreneurs structures [1].

At examining the partnership as essential condition of development of modern economy the task of finding new forms of relationship of state and business and to ease inevitably erasing problems and contradictions is coming on the first position. It is because of each of the sides is going to receive maximum rights and at the same time to minimize obligations and risks.

Effectiveness of such cooperation is provided not only by direct composition of financial resources on conditions of co-financing, but by maximum making good use of unique possibilities of each participant of partnership and by possibility to reduce risks. When state to go in union with business, it can receive not only decreasing burden on budget, but also more effective system of management of combined project, while business can receive some guarantees and preferences.

Each side of the partnership is bringing it investment in joint project. So, from the business such investment is financial resources, professional experience, effective management, flexibility and efficiency in taking decisions, ability to innovations and so on. Participation entrepreneur business in modern projects is accompanied by innovation more effective methods of activity, modernization of technique and technologies, development of new forms of production, creation of new companies, arranging new cooperative communications with suppliers and contractors.

On the side of state in partnership projects are competences of owner, possibility to grant guarantees, tax and other privileges and receiving some financial resources. State is able to balance productive programs and social purposes while performing joint projects. This aspect often not only assist to improve social-economy climate and enhancing investment rating, but also have positive influence on development joint projects with business. Besides, in cooperation with entrepreneur structures state receives more complete possibility to be engaged in performing its main functions – to control and to adjust public interests. Such on the way of development of partnership relations in sphere of infrastructure, state can shift accents of its activity from particular problems of construction and operation of objects on functions of control.

In process of partnership the state always remains main key factors of regulation and control. These are state orders, tax policy, tariff policy, safety control and ecology control, providing quality of customer service. Thanks to preserving these control functions state can shift from direct management of economy in several sectors and to entrust particular activity to private business which will provide much more effectiveness of its own social tasks. With it inevitable in cooperative activity risks are shifted to business which require from state some efforts as to decreasing these risks by means of providing favorable conditions for entrepreneurs. But social significance of private-public partnership is in receiving benefits by a society as a main consumer more qualitative services.

Necessity in partnership of state and business in Russia arrives first of all in social spheres which are under responsibility of state. Necessity of state to attract private capital determined by impossibility of complete refusal from presence in these spheres economy and permanent necessity in attracting additional resources for its maintenance and development.

With it arrives possibility for business to widen spheres of profitable investment of capitals and provide concern of entrepreneurs to joint cooperation with state. Accordance to this mutual interest in last years appeared different forms interactions of state and entrepreneurs structures. But, the experience of their joint work was not always positive because of in Russia is not created effective entrepreneur sphere which significantly complicate possibilities of private public partnership. Mostly the reasons are hidden in lack in the country proper economical conditions which would correspond to full-scale development of business. This reveals itself in:

- lack of conditions of competition in management for wide range of entrepreneur structures;
- lack of development entrepreneurs infrastructure;
- high rates of payments for credits;
- imperfect system of taxation;
- high level of custom rates;
- corruption and bureaucratic rigmarole on all levels of power structures.

With it, Russian government reacts only on part of the problems which appears in business. Affiliated to this, in opinion of Russian Union of Entrepreneurs, in private sector is coming some stagnation of quality of state government including state structures and public sector which was fixed by international ratings. This shows on presence the fundamental problem of deteriorating of business climate and therefore position of state. But national companies can to compete successfully on global

market by leaning on support of effective system of national state institutions which interact with these companies and maintain it in necessity. Ineffectiveness of Russian state makes Russian business vulnerable to international competition.

Presence of serious obstacles on the way of evolution of business in Russia narrows quantity of participants of private public partnership. For today in the country from all business subjects only 6% are large structures, 30% - middle and 10% are small companies; 54% of companies without setting up juridical person. In these conditions to perform cooperation with state can only large structures which have enough quality of free capital but the rest 94% of companies remain apart of private public partnership. Although in the latest time are undertake amendments to law of State Order in subject of allotting special tenders and contests for companies of small and middle business, their participation in cooperation with the state develops insignificant for now.

For successful development of partnership it is necessary to restore trust of business to state as to partner joint business but for this purpose it is necessary to make the private public partnership reciprocally profitable for both sides. Such approach mention accessibility to the cooperation wide range of companies including the companies of small and medium business. Such approach demands legal guaranteeing the partnership in the way of participating in it different companies and some legal guarantees, open market, right on free choice, equal competitive conditions. All these conditions are known but their performance on practice depends from state structures: state is responsible for conducting institutional reforms for providing favorable conditions for private public partnership and first of all equal access to credit, material and information resources.

The most important factor which assists in forming the relations of private public partnership in Russia is taking up in last time series of laws which regulate interactions of participants besides of rights and responsibility of each side. However for effective interaction of state and business it is necessary to develop correspondence institutions which provide realization of legislative acts. Such interaction should be based on common understanding existing conditions of relationships of state and business and to be realized by joint projects including issuing state orders, conducting tenders, forming joint programs, creation special economical zones.

Besides of this the partnership mention obligatory regulations of interaction of private public partnership and partner structures in definite spheres of activity. Maintenance of this order is based on coordination and taking into account of mutual interests, distribution possible risks and responsibility between participants and also forming system of privileges and compromises which allows to achieve purposes of these subjects.

Growing influence of big business in economy is making him as leading subject of social-economical development of the country which stipulate it equal participation in partner relationships with state on reciprocal base. But on practice such relations only begin to form. It is conditioned by lack of conditions for normal entrepreneur activity and business itself do not strive to accept responsibility for social and economical development of society. Therefore activeness of participation of business in development of private public partnership can be realized only in process of creation steady system of relationships based on social responsibility of state and business structures.

Significant role in involving business in system of partnership relations with state could take social organizations of entrepreneurs but for now this organizations do not undertake any activity in this direction.

In current period is going on some change of orientation the companies to increasing their responsibility. This connects with the situation when in condition of reviving of manufacturing it is important questions of balance of inner and outer environment, optimal structure of capital, allocation new bonds, technological renovation of manufacturing, rising of qualification of staff. Together with it striving Russian corporations for steady development have to be maintained by state as granting state orders or involving the corporations in joint cooperation on mutually beneficial conditions.

Practically all big Russian companies lately become to develop a special activity which named corporative social responsibility. This reveals itself in accepting special programs which determined to social development their staff with providing employment, conducting measures for safety in manufacturing, finding possibilities to rise wages, bringing into healthy state workers and their families.

Significant attention is paying to development of local unions which reflects in activity of corporations by means of outer social programs which oriented on social investments (programs of help for children) and charity (sponsorship of groups of culture, social institutions, veteran organizations). Special attention is dedicated to rising educational level of employers and training staff reserve of companies from active personnel of companies and by finding talented young people in training institutions.

Private public partnership has significant role in social development of society through system of social and working relations. This form of social relationship in social-working sphere named as social partnership. The problem of performing civilized relationship in social-working sphere is becoming the most important direction in social-economical and political development of country. Civilized relationships must provide coordination and defense of interests of workers, employers (entrepreneurs), branches of state power, local self-government by means of achievement of consensus, developing and performing joint coordinated position. With it the topic is not about merging of interests, but about achievement optimal balance between them, about creation such situation when each owner could be able to provide for himself to receive stable gain but employee – decent conditions of existence which correspond to definite level quality of life [2].

In scopes of modernization process state-private companies are creating in strategically important for the state spheres especially where private business not always risks to invest its capitals in trouble projects. Mostly this subject touches for realization of big scientific projects which connected to significant risks or for building infrastructure (construction of roads, objects of social sphere and so on). [3, 12]

Modern Russian state take provide financing long period and expensive projects which can be compensated slowly. Building and exploitation of these objects perform by private companies on base of worked out joint terms. With it Russian big corporations attract foreign investment capital. Modern type of international private public partnership include forming by Russian state by means of methods of tax and budget, money and loan policy favorable investment climate for the partnership with foreign investment policy.

So, private public partnership is a base of the theory of combined Russian economics. It forming and reveals itself as system of relationships of subjects of entrepreneur activity, some institutional environment and spread itself on wide spectrum of branches and types of production of goods and services. Private public partnership based not only on the theory of combined economy, but develop and supplement it.

Development of private public partnership is one of the perspective fields of joint activity of state and business on the way of creation in Russia innovative economy.

References

- [1] V. Varnavsky. Private public partnership: some questions of methodology. Bulletin of Institute of Economy RAS. Scientific magazine. 2009 #3.
[2] M. Kakushkina. Realization of social and economical purposes of society through system of social partnership. Social and Economical Events and Processes. #12. 2011.
[3] Program of political party «United Russia». Moscow, 2009.

INTRODUCTION OF THE INTEGRATED REPORTING IN RUSSIA AND THE WORLD

Chernik A.A.©

Krasnodar Branch "Russian Economic University named after G.V. Plekhanov"

Russia

Abstract

In the article the author considered the main questions of introduction of the integrated reporting in the world and Russia; generalization of the main directions of further development of the reporting in the world is presented and the need of its fastest introduction in practice of the Russian companies is indicated.

Keywords: reporting, social responsibility, standard, sustainable development.

Аннотация

В статье автором рассмотрены основные вопросы внедрения интегрированной отчетности в мире и России; представлено обобщение основных направлений дальнейшего развития отчетности в мире и указано на необходимость скорейшего внедрения ее в практику российских компаний.

Ключевые слова: отчетность, социальная ответственность, стандарт, устойчивое развитие.

В последнее десятилетие многие компании, особенно крупные, составляют значительное количество различных отчетов, что приводит не только к росту предоставляемой информации, но и зачастую к ее разрозненности. В тоже время хозяйствующие субъекты РФ, особое внимание стали уделять нефинансовой отчетности, что во многом обусловлено практикой активного внедрения в мире отчетности устойчивого развития компаний. Кроме того, в мире наблюдается и другая тенденция, направленная на снижение объема предоставляемой информации – это составление интегрированной отчетности, как комплексного инструмента, отражающего не только исторические моменты в развитии организации, но и ее перспективы с точки зрения, как финансовых величин, так и показателей социального развития субъекта.

Несмотря на то, что первые интегрированные отчеты появились еще в начале 2000 года, о необходимости их повсеместного составления, их нормативном регулировании, а также составе показателей стали говорить лишь в 2007 году. Инициатором рассмотрения данного вопроса стал принц Чарльз, высказавший на встрече с Мэрвином Кингом (старейшиной в области современного корпоративного управления и отчетности по устойчивому развитию) мнение о необходимости составления отчетов, которые отражали бы реалии и перспективы развития компаний. Задачи формирования интегрированной отчетности были возложены на Международный совет по интегрированной отчетности (МСИО или IIRC), в состав которого на сегодняшний день входят A4S, GRI, а с февраля 2013 года – и Совет по МСФО (IASB) [5].

В настоящее время рабочая группа МСИО занимается разработкой Международного Стандарта по интегрированной отчетности. В июле 2012 года был представлен драфт плана Стандарта, а уже в сентябре – драфт прототипа. В декабре того же года был опубликован Прототип Стандарта, а 16 апреля 2013 года МСИО планирует выпустить драфт Международного Стандарта интегрированной отчетности для общественных консультаций [12]. «Версия 1.0» Стандарта будет опубликована в конце 2013 года. Предполагается, что к 2015 году Стандарт будет признан на международном уровне [7].

Формирование стандарта, несмотря на наличие уже отдельного практического навыка различных компаний мира, осуществляется достаточно медленно. Это обусловлено тем, что разработчики стараются соединить в нем принципы, заложенные в МСФО и принимаемые при составлении отчетности об устойчивом развитии. В тоже время, разрабатывая экономико-юридическую основу стандарта, финансисты, бухгалтеры и управленцы стараются внести в него основные положения, принятые при ведении учета и составлении отчетности разных стран, что требует проведения тщательного анализа норм законодательства в сфере права, финансов, учета многих государств.

Конечно, при формировании стандарта по интегрированной отчетности, в первую очередь постараются учесть результаты совместной работы Совета по МСФО и Совета по стандартам финансового учета США, деятельность которых была направлена на устранение различий между МСФО и US GAAP [3]. В тоже время, являясь комплексным документом, отражающим финансовые и нефинансовые показатели, отчетность «вберет» в себя многолетний опыт стран Европы, Азии и Америки, где о необходимости составления отчета по нефинансовым показателям говорилось уже давно, а компании уже несколько лет представляют информацию об устойчивом развитии организации (т.е. составляют отчетность по финансовым и нефинансовым показателям), делая при этом попытки самостоятельно составлять интегрированные отчеты.

Так, в Дании крупнейшие компании (а их около 100) публикуют интегрированные отчеты, заверенные аудиторами, а с января 2008 года шведские компании с государственным участием уже выпускают интегрированные отчеты, основываясь на требованиях, содержащихся в Директиве по прозрачности и Директиве по модернизации отчетности Европейского союза [7].

С марта 2010 года выпуск интегрированных отчетов является обязательным требованием к компаниям, размещающим свои ценные бумаги на Йоханнесбургской фондовой бирже. Комиссия по ценным бумагам США (SEC) приняла Руководство по раскрытию информации, связанной с изменением климата. В частности, эмитентам рекомендовано раскрывать затраты на

природоохранную деятельность, отражать воздействие изменения климата на их деятельность, описывать основные риски в этой области [7].

Другие страны также постепенно присоединяются к этим инициативам. В 2012 году во Франции был выпущен государственный акт Grenelle II, обязывающий компании включать в годовые отчеты информацию о социальной и экологической результативности. Крупные компании, котирующиеся на биржах, также должны выпускать такие отчеты, начиная с отчетности за 2012 год, компании же поменьше – за 2014 год. А нефинансовая информация в таких отчетах должна быть обязательно заверена третьей стороной [7].

31 августа 2012 года Гонконгская фондовая биржа в свою очередь также объявила, что будет рекомендовать компаниям включать в свои отчеты информацию об экологическом и социальном влиянии, а также корпоративном управлении (ESG), а с 2015 года эти рекомендации превратятся в обязательные требования. При этом компании могут раскрывать соответствующую информацию как в интегрированном годовом отчете, так и в нескольких отчетах [7].

На конференции Рио+20, проходившей в 2012 году, фондовые биржи пяти стран – NASDAQ (США), BM&FBOVESPA (Бразилия), Johannesburg Stock Exchange (JSE, ЮАР), Istanbul Stock Exchange (Турция) и Egyptian Exchange (Египет) также заявили о том, что будут работать с инвесторами, компаниями и регуляторами с целью продвижения долгосрочного устойчивого инвестирования и раскрытия информации о результативности в области ESG [7].

Повсеместный переход крупных мировых компаний, а также бирж, на формирование и представление интегрированной отчетности уже является своего рода нормой (правилом). Об этом свидетельствуют статистические данные, представленные в CorporateRegister.com, где достаточно четко видно, что в 2010 году интегрированные отчеты выпустили только 5% компаний, публикующих нефинансовую отчетность (большинство из них из Бразилии и ЮАР), что составило 185 единиц интегрированных отчетов, тогда как в 2011 году их количество увеличилось на треть - до 238 отчетов. В России в 2010 году, по данным КПМГ, только 2% годовых отчетов были заявлены как интегрированные, а в 2012 году в Национальном Регистре нефинансовых отчетов РСПП было зарегистрировано лишь 24 интегрированных отчета. При этом все они принадлежали компаниям, относящимся только к атомной отрасли. [7].

В целом стоит отметить, что в Российской Федерации, вопрос о подготовке интегрированной отчетности также вызывает достаточно большой резонанс.

Дело в том, что российские бизнес-структуры, нефинансовую отчетность стали представлять лишь начиная с 2010 года, когда на заседании Президиума Государственного совета РФ, посвященного реформированию системы государственного управления в сфере охраны окружающей среды, Президентом РФ был дан ряд поручений по совершенствованию российского законодательства в части усиления ответственности хозяйствующих субъектов за экологические результаты деятельности. Речь шла также и о создании экономических механизмов, стимулирующих организации не только на снижение негативного воздействия на окружающую среду, но и внедрение наилучших технологий. Одно из поручений, в частности, касалось составления и представления нефинансовой отчетности [2].

Но, тем не мене, российскому бизнес-сообществу пока более привычным является термин «Корпоративная социальная ответственность», а не применяемое в мире понятие устойчивого развития [1]. Как показывают проводимые различными организациями исследования в области формирования отчетности, в т.ч. составляющие различные рейтинги отчетов компаний, лишь только некоторые российские компании в настоящее время позволяют себе следовать за мировыми трендами. Таковыми являются: «Газпром», «ЛУКОЙЛ», «Норильский никель», чьи отчеты по данным рейтинга Annual Report on Annual Reports, в 2011 году находились в списке 200 отчетов, не вошедших в Global Top 300 Annual Reports [6].

И все же мировое финансовое сообщество достаточно сильно заинтересовано в привлечении российских финансистов, аудиторов, бухгалтеров и управленцев крупнейших компаний к разработке стандарта по интегрированной отчетности. Так, в своем интервью Хеннинг Драгер - менеджер по развитию отношений МСИО, выступивший с докладом на IX Ежегодной практической конференции «Годовые отчеты: опыт лидеров и новые стандарты», организатором которой выступило рейтинговое агентство «Эксперт РА», отметил, что подходы к подготовке интегрированных отчетов только формируются, и участие России в этой инициативе даёт возможность российским организациям быть на одном уровне с компаниями из Западной Европы и США. Тем более это уникальная возможность не только изучить опыт ведущих зарубежных компаний, но и поделиться своими знаниями в этой области [4].

Российский бизнес достаточно четко понимает тот факт, что уйти от мировых тенденций невозможно. Поэтому ими по инициативе Госкорпорации «Росатом» в рамках созданного Делового клуба Российской региональной сети по интегрированной отчетности (РРС), в ноябре и декабре 2012 года были проведены заседания по вопросам внедрения интегрированной отчетности в РФ. В ходе дискуссии участники (Госкорпорация «Росатом», Урановый холдинг «АРМЗ», Топливная компания Росатома «ТВЭЛ», ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «НИАЭП», ОАО «НК «Роснефть», Госкорпорация «Олимпстрой», ОАО «Газпром», ОАО «ГМК «Норильский никель», Группа компаний «Да-Стратегия», ЗАО «КПМГ», ЗАО «Эрнст энд Янг», BDO Россия, АССА, НП «Российский институт директоров», Институт профессиональных бухгалтеров и аудиторов России, ОАО «Горизонт КФ», ОАО «Московская биржа», Центр КСО «Мирбис») указали на то, что мировая практика введения требований к нефинансовой и интегрированной отчетности в национальные законодательства и биржевые регламенты становится все более распространенной [8]. В этой связи было предложено разработать онлайн-площадку для взаимодействия членов РРС, а также подготовить ряд предложений по содержанию Стандарта интегрированной отчетности, публикация которого планируется в конце 2013 года, и направить их в Международный совет по интегрированной отчетности [8, 13].

Обсуждение проблем внедрения интегрированной отчетности в РФ продолжается и уже в марте 2013 года в Корпоративной академии Госкорпорации «Росатом» прошел семинар-совещание по подготовке интегрированных отчетов [9], где особое внимание заслужил доклад, подготовленный Сергеем Наквасиным - руководителем бизнес-направления «Отчетность» ООО «ДаС-Проект», в котором им были предложены основные элементы содержания интегрированного отчета [10], а Галушкиной М.В. - руководителем проекта «Развитие системы публичной отчетности Госкорпорации «Росатом» и ее организаций», представлены и обоснованы основные принципы, на которых должен быть построен интегрированный отчет [11].

И тем не менее, российские компании в большинстве своем еще не готовы к формированию интегрированной отчетности. Далеко не у всех российских бизнесменов есть стратегическое видение и очень немногие мыслят в дальней перспективе. В тоже время российскому бизнесмену, а в большей степени бухгалтеру, финансисту, некогда разрабатывать стратегии и бизнес планы, т.к. число отчетов, составляемых и представляемых российскими компаниями различным государственным органам, в разы превосходит количество отчетов, составляемых европейскими и американскими компаниями.

В этой связи хотелось бы надеяться на то, что интегрированная отчетность, которая внедрилась в деятельность мировых компаний, позволит снизить напряженность в сфере отчетности российских экономических субъектов, повысив ее качество и значимость, в первую очередь, для собственников и инвесторов.

Резюмируя выше сказанное, хотелось констатировать тот факт, что за последние 20 лет отчеты превратились из сборников статистики о деятельности организации за год в аналитические отчеты, которые можно использовать для качественной оценки и прогноза состояния компаний в будущем. Одним из таких и является интегрированный отчет. Его внедрение в российскую практику бизнеса очень необходимо и своевременно, поскольку позволит повысить доверие зарубежных инвесторов к отчетности, информация в которой на сегодняшний день в определенной степени не содержит целостности, а показывает в основном достоинства прошлой деятельности, не называя причин таковых результатов и уж тем более – не отражает будущего в развитии экономического субъекта. Кроме того, как показали исследования, проводимые IIRC, только интегрированная отчетность, в отличие от сегодняшней финансовой, позволит раскрывать информацию о всех составляющих стоимости компании, что несомненно отразится на инвестиционной привлекательности хозяйствующих субъектов.

Литература

- [1] Авшалумова Р. Стратегия улучшений: как российские компании понимают и принимают устойчивое развитие [Электронный ресурс] // Карьера & менеджмент - <http://www.bdo.ru/rus/press/SuccessStories/4641>.
- [2] Аналитический обзор корпоративных нефинансовых отчетов 2008-2011 гг. Повышение информационной открытости бизнеса через развитие корпоративной нефинансовой отчетности [Электронный ресурс] // <http://media.rspp.ru>.
- [3] Лещинская К. Финансовая документация компании: на пути к интегрированной отчетности [Электронный ресурс] // <http://www.ipnou.ru/article>.

- [4] Международный совет по интегрированной отчетности: интегрированная отчетность - это шанс для России догнать мировых лидеров корпоративной отчетности [Электронный ресурс] // <http://www.csrjournal.com/akcent/5487-integrirrovannaya-otchetnost-eto-shans-dlya-rossii-dognat-mirovyh-liderov-korporativnoy-otchetnosti.html>
- [5] Совет по МСФО поработает с IIRC над интегрированной отчетностью [Электронный ресурс] // <http://www.audit-it.ru/news/msfo/544977.htm>
- [6] Что такое рейтинг и рейтинг лучших годовых отчетов [Электронный ресурс] // <http://www.reportwatch.net/home/ranking>.
- [7] Веб-сайт <http://www.scienceforum.ru/2013/91/6406>.
- [8] Веб-сайт <http://www.nwatom.ru/proshlo-vtoroe-zasedanie-delovogo-kluba-rossijskoj-regionalnoj-seti-po-integrirrovannoj-otchetnosti>.
- [9] Веб-сайт <http://ir.org.ru/en>.
- [10] Веб-сайт <http://ir.org.ru/attachments/article/57/Content%20elements.pdf>.
- [11] Веб-сайт <http://ir.org.ru/attachments/article/57/Guiding%20principles.pdf>.
- [12] Веб-сайт <http://ir.org.ru/en/mass-media/anonsy/5-framework-draft-to-be-released>.
- [13] Веб-сайт <http://www.rosatom.ru/journalist/news/07d5c1804dcefce49288b3dbb70a855>.

TENDENCIES OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE INFRASTRUCTURE OF RUSSIA

Chernov A.V.®

Institute of Management. Economics and Innovations

Russia

Abstract

The author in this article investigates tendencies of development of innovative structure of Russia. It is as a result revealed that the innovative infrastructure represents set of the legal entities and individuals who are carrying out for participants of innovative activity separate types of works, provided by the innovative project, or rendering to them services in performance of these works that finally promotes commercialization of innovations, and on the other hand, it is difficult organizational and technical system.

Keywords: innovative structure, integration opportunities, policy, priorities of innovations, economy.

Аннотация

Автор в данной статье исследует тенденции развития инновационной структуры России. В результате выявлено, что инновационная инфраструктура представляет собой совокупность юридических и физических лиц, выполняющих для участников инновационной деятельности отдельные виды работ, предусмотренные инновационным проектом, либо оказывающих им услуги по выполнению этих работ, что в конечном итоге способствует коммерциализации инноваций, а с другой стороны, это - сложная организационно-техническая система.

Ключевые слова: инновационная структура, интеграционные возможности, политика, приоритеты инноваций, экономика.

Общественная инновационная политика - это направление государственной деятельности, обладающее интеграционными возможностями, в том числе в экономической и научно-технической политики), определяющее приоритеты инноваций (базисных и улучшающих) и механизм их реализации на федеральном, региональном и межгосударственном уровнях.

Инновационная инфраструктура, с одной стороны, представляет собой совокупность юридических и физических лиц, выполняющих для участников инновационной деятельности отдельные виды работ, предусмотренные инновационным проектом, либо оказывающих им услуги по выполнению этих работ, что в конечном итоге способствует коммерциализации инноваций, а с другой стороны, это - сложная организационно-техническая система, в состав которой входят следующие подсистемы:

- подсистема информационного обеспечения, обслуживаемая социо-техническими аппаратно-программными комплексами, которые обеспечивают инновационную базу оперативно достоверными данными и знаниями, необходимыми для качественной реализации инновационного проекта - заказа «под ключ», и дающими возможность доступа к этим инновационным базам данных и знаний на различных условиях (в том числе коммерческих) для всех заинтересованных юридических и физических лиц;

- подсистема инструментального обеспечения, обслуживаемая социо-техническими аппаратно-программными комплексами, реализующими гибкую автоматизацию всех этапов процесса создания инновационного проекта - заказа «под ключ»: маркетинга; технико-экономического обоснования; разработки инновационного проекта - новой системы (инновационного продукта); комплектной поставки необходимого оборудования; подготовки персонала для обслуживания создаваемого инновационного продукта для пуско-наладочных работ; сдачи «под ключ»; сертификации и сервисного обслуживания;

- подсистема проектно-технологической и производственной поддержки создания новой конкурентоспособной наукоемкой продукции, высоких технологий и нововведений и их практического освоения на предприятиях;

- подсистема экспертизы и сертификации научно-технических и инновационных программ, проектов, предложений и заявок, которая должна обеспечить высокопрофессиональное и качественное проведение комплексной экспертизы (научной, социально-экономической, производственно-инвестиционной, экологической и т.п.), сертификации инноваций, а также предоставления субъектам инновационной деятельности услуг в области метрологии, стандартизации и контроля качества;

- подсистема мониторинга территорий, отраслей, предприятий и продвижения инноваций и наукоемкой продукции на региональный, межрегиональный федеральный и зарубежные рынки, которая должна обеспечить мониторинг, маркетинг, рекламную и выставочную деятельность, патентно-лицензионную работу и защиту интеллектуальной собственности;

- подсистема координации и регулирования инновационной деятельности и ее финансово-экономического обеспечения, активно использующая прямую и косвенную государственную поддержку инновационной деятельности, различные внебюджетные источники (ресурсы и инвестиции местных предпринимательских и производственных структур, а также инвестиции из других регионов и стран);

- подсистема подготовки кадрового обеспечения, представленная профессионально подготовленными и имеющими опыт практической инновационной деятельности руководителями проектов (учеными-организаторами), обеспечивающими организацию и реализацию инновационных проектов «под ключ» (это главная и определяющая система инновационной инфраструктуры)[1].

Каждая из перечисленных подсистем инновационной инфраструктуры должна иметь собственные механизмы реализации своих функций и соответствующие организационные структуры в виде специализированных инновационных предприятий, учреждений или организаций, которые должны обеспечить функционирование этих механизмов. К ним относятся следующие виды организаций, имеющих свою специфику и реализующих определенное направление инновационной инфраструктуры в Российской Федерации: бизнес-инкубаторы; технопарки; инновационно-технологические центры (ИТЦ); наукограды; центры трансфера технологий (ЦТТ); субъекты финансовой инфраструктуры; венчурные фонды; центры подготовки и переподготовки кадров; информационные центры.

Важная роль в активизации инновационной деятельности отводится региональным вузам.

Проанализируем возможности и особенности перечисленных видов объектов инновационной инфраструктуры.

Бизнес-инкубатор (БИ) - это структура, специализирующаяся на создании благоприятных условий для возникновения и эффективной деятельности малых инновационных предприятий (МИП), реализующих оригинальные научно-технические идеи. Это достигается предоставлением

МИП услуг материальных (прежде всего научного оборудования и помещений), информационных, консультационных и др. Инкубатор представляет собой сложный многофункциональный комплекс, реализующий широкий перечень инновационных услуг. Как правило, он занимает одно или несколько зданий. МИП в зависимости от его технологического профиля покупает или арендует у инкубатора тот или иной набор инновационных услуг, куда обязательно входит аренда помещения. Инкубационный период фирмы-клиента длится обычно 2-3 года, реже - 5 лет, по истечении этого срока МИП покидает инкубатор и начинает самостоятельную деятельность.

Стремительное развитие и бурный рост числа БИ в мире свидетельствуют их эффективности в решении таких задач, как повышение деловой активности регионов через развитие внутренних рынков, диверсификацию регионов, рост числа малых предприятий и повышение их жизнеспособности, наиболее полное использование ресурсов и расширение налогооблагаемой базы регионов, повышение инновационной активности, создание и укрепление связей между малым бизнесом и другими секторами экономики, а также межрегиональных и международных связей, рост занятости и уровня жизни населения. В условиях современной экономики России весьма актуально то, что БИ не только способствуют развитию малых предприятий, но также могут стать инструментами конверсии потенциала крупных неконкурентоспособных предприятий в сферу малого бизнеса (включая материально-технические ресурсы, интеллектуальную собственность и технологии).

Мировой опыт свидетельствует, что БИ ускоряют развитие компании в 7-22 раза, сокращая статистику неудач в бизнесе с 60 до 20%, и являются надежным поставщиком малых предприятий и рабочих мест. На сегодняшний день в мире действуют около тысячи БИ, из них наибольшее количество сосредоточено в США (на родине БИ), около 200 БИ работают в Европе, Австралии и Канаде, приблизительно столько же - в развивающихся бывших социалистических странах. Началось активное создание БИ в России, на Украине, в Белоруссии и Узбекистане[2].

Бизнес-инкубатор - это организация, занимающаяся поддержкой малого предпринимательства путем создания благоприятных условий и предоставления производственных, информационных, финансовых и других ресурсов для частных предпринимателей и МИП на этапах становления и развития бизнеса. Бизнес-инкубатор обеспечивает МИП физическим пространством для работы, помещениями и сооружениями на основе совместного использования, доступом к техническим средствам и услугам в области ведения бизнеса. Деятельность бизнес-инкубаторов способствует осуществлению начальной стадии развития нового, как правило, МИП, освоению новой продукции и реализации инновационных проектов.

Таким образом, сущность поддержки МИП в программах бизнес-инкубации заключается в создании благоприятных, «тепличных» условий для ускоренного развития малых предприятий, что достигается путем ограждения (полного или частичного) МИП от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды и вместе с тем комплексного воздействия на потребности, возникающие у предприятий на ранних стадиях развития.

Основная цель программ инкубации - производство успешных выпускников, т.е. предприятий, которые могут самостоятельно существовать после выхода из инкубатора, как правило, через два или три года после зачисления в программу. Наряду с научно-технологическими парками, бизнес-инкубаторы признаны одной из наиболее эффективных и перспективных форм поддержки предпринимательства, что подтверждается мировой статистикой.

В то же время бизнес-инкубатор - это коммерческая организация, самоокупаемость которой обеспечивается за счет ее участия в той или иной форме в будущих прибылях МИП. Развитие инкубаторов инновационного бизнеса как основы и ядра будущих технопарков и наукоградов представляется оптимальной тактической мерой экономического роста.

Технопарк (научно-технологический парк) - это компактно расположенный научно-производственный территориальный комплекс с достаточно сложной функциональной структурой, главная задача которого состоит в формировании максимально благоприятной среды для развития малых наукоемких фирм-клиентов. Функционирование технопарка основано на коммерциализации научно-технической деятельности и ускорении продвижения инноваций в сферу материального производства.

В начале 1990-х гг. в Томске (1990), Москве и Зеленограде (1991) были созданы первые в России научно-технологические парки [3].

В этот период технопарки создавались в основном при высших учебных заведениях и главной задачей ставили перед собой поддержку и подготовку к самостоятельной деятельности

малых инновационных предприятий, образованных сотрудниками научно-исследовательских лабораторий и подразделений вузов.

В середине 1990-х гг. появляются технопарки, организуемые не на вузовской основе, а на базе крупных государственных научных центров (ГНЦ). Следующим шагом было создание региональных технопарков при участии региональных властей для развития производства наукоемкой продукции в регионе. Такие технопарки имели собственные помещения, финансовую поддержку от федеральных и региональных властей и довольно успешно развивали в своих стенах малые инновационные фирмы[4].

На данном этапе в 35 регионах России номинально действует более 60 технопарков (по их количеству Россия занимает пятое место в мире). Несмотря на определенные успехи в деятельности российских технопарков, очевидно, что их материальная и финансовая базы не позволяют реализовать требуемое на современном этапе интенсивное развитие малых высокотехнологичных инновационных предприятий. Также можно отметить, что слабым местом программы развития технопарков стало участие в ней только одного ведомства, на тот момент Госкомвуза России [5].

В связи с этим объединение нескольких ведомств в одной программе (а в Межведомственной программе активизации инновационной деятельности в научно-технической сфере России на 1998-2000 гг. принимали участие в той или иной степени 16 ведомств) дало больший эффект, в результате чего созданные в рамках этой программы региональные ИТЦ стали наиболее развитыми объектами государственной инновационной инфраструктуры.

Особое место в российской практике занимают региональные ИТЦ как эффективная форма инкубаторов малого бизнеса. Это особое место ИТЦ в развитии государственной инновационной инфраструктуры было определено их признанием в качестве так называемых «опорных точек роста», отражающих как интересы экономического развития каждого региона в целом, так и интересы всех ведомств, участвующих в Межведомственной программе.

Анализируя первые шаги России на пути построения инновационной экономики, следует отметить, что важным этапом стала программа Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере - создание инновационно-технологических центров (ИТЦ). В 1996 г. Фондом содействия было осуществлено финансирование пяти проектов по созданию ИТЦ на общую сумму 7820 млн. руб. 62 малым инновационным предприятиям, размещенным в этих ИТЦ, была предоставлена общая площадь в размере 10 413 кв.м. В 1997 г. льготное финансирование на реконструкцию помещений получили уже 16 ИТЦ на общую сумму 25 210 млн. руб.[6].

В 1998 г. началась реализация Межведомственной программы активизации инновационной деятельности в научно-технической сфере России на 1998-2000 гг. В результате ее реализации и активного участия в ней, прежде всего Министерства образования и науки РФ, а также за счет собственных средств регионов к 2000 г. было создано и поддержано 36 ИТЦ в 24 регионах Российской Федерации. Размеры бюджетного финансирования Программы не позволили выйти на более высокий уровень развития сети ИТЦ, как, например, это можно наблюдать в Германии, где на гораздо меньшей территории создано более 300 ИТЦ. Тем не менее положительный эффект действия этой Программы был очевиден, и это подтверждается анализом данных деятельности ИТЦ и малых предприятий, входящих в их состав. Важными моментами в развитии Программы стали также демонстрация эффективности мероприятий, направленных на развитие инновационной инфраструктуры и процесс создания новых малых инновационных предприятий в соответствующих регионах, стимулированный ростом количества ИТЦ.

В соответствии с поручением Правительства РФ № ИК-П8-30435 от 1 ноября 2000 г. работа по реализации Программы была продолжена в 2001-2003 гг. На новом этапе ее реализации одной из задач, поставленных перед ее участниками, стала поддержка ИТЦ как части инновационной инфраструктуры научно-технической сферы Российской Федерации. В рамках Межведомственной программы и других региональных программ в Российской Федерации к настоящему времени было создано свыше 60 ИТЦ в 27 регионах [7].

Другим важным элементом инновационной инфраструктуры являются наукограды. В настоящий момент по разным данным насчитывается более 70 наукоградов, но только немногие из них могут в полной мере соответствовать этому статусу, подразумевающему наличие в деятельности наукограда не менее 50% собственно научной деятельности. Наукограды созданы в таких городах, как Обнинск, Королев, Дубна, Кольцово, Протвино, Пущино, Черноголовка, Мичуринск. К сожалению, большое количество ограничений, заложенных в саму идею наукоградов, и отсутствие масштабного финансирования не позволили реализовать их потенциал в полной мере.

В процессе развития инновационной инфраструктуры следствием реакции на потребность в определенных услугах со стороны инновационных предприятий стало появление таких элементов инфраструктуры, как информационные центры, консалтинговые центры, венчурные фонды, организации, занимающиеся подготовкой и переподготовкой кадров для инновационной деятельности, центры трансфера технологий.

Центр трансфера технологий создается с целью координации, научно-технического, информационного и нормативно-правового сопровождения научных исследований и разработок, корректировки практической деятельности по созданию наиболее благоприятной среды, в которой научные идеи воплощаются в конкурентоспособную научно-технологическую продукцию.

Создаваемые ныне ЦТТ претендуют на роль одного из ключевых элементов в инновационной инфраструктуре региона. Основное их предназначение - стать связующим звеном между наукой и бизнесом. В данном контексте трансфер технологий является основной организационной формой продвижения инноваций, включающий в себя:

- передачу патентов на изобретения;
- патентное лицензирование;
- торговлю беспатентными изобретениями;
- передачу технологической документации;
- передачу «ноу-хау»;
- передачу технологических сведений, сопутствующих приобретению или аренде (лизингу) оборудования и машин;
- информационный обмен в персональных контактах на семинарах, симпозиумах, выставках и т.п.;
- инжиниринг;
- научные исследования и разработки при обмене учёными и экспертами;
- проведение различными фирмами совместных разработок и исследований;
- организацию совместного производства;
- организацию совместного предприятия.

Следовательно, трансфер технологий – это процесс передачи результатов исследований и разработок, знаний для какого-либо использования. Если сформулировать иначе, то трансфер технологий - это процесс, посредством которого светлая идея ученого или изобретателя превращается в осязаемый успех, в виде продукта, товара.

Целями передачи может быть коммерческое использование этих результатов (в производстве товаров и услуг, привлечение дополнительных ресурсов для дальнейших исследований и разработок и др.), а также некоммерческое использование (поиск новых направлений исследований, распространение и обмен знаниями и т.д.).

Первый шаг по созданию ЦТТ был сделан два года назад, когда Минпромнауки разработало базовый документ - Концепцию развития венчурной индустрии в России. Тогда государство объявило о намерении создать благоприятные условия для того, чтобы в российскую инновационную сферу пошли деньги венчурных фондов. В Концепции было впервые прописано, что на базе вузов, академических и отраслевых институтов должны создаваться специализированные структуры, которые условно были названы «центрами трансфера технологий». Именно они должны заниматься коммерциализацией результатов научных разработок, в том числе, полученных за счет средств целевого государственного финансирования. При поддержке Минпромнауки уже запущено шесть таких Центров (в Санкт-Петербурге, Краснодаре, Нижнем Новгороде, в Российской академии наук - Институте металлургии УрО РАН, г. Екатеринбург, при научном центре РАН в Черноголовке, Московская область и при Сибирском отделении РАН, г. Новосибирск)[8]. Хотя они немного отличаются по организационной схеме и принципам работы, у всех одна цель - создание новых бизнесов на основе технологических разработок, возникающих в научно-исследовательских отраслевых и академических институтах и вузах.

Финансовая составляющая инновационной инфраструктуры (субъекты финансовой инфраструктуры) предназначена для обеспечения сквозного финансирования инновационного цикла, с переходом от бюджетного финансирования к привлечению частных средств в высокотехнологичные инновационные проекты по мере продвижения результатов научно-технической деятельности к рынку.

Государство финансирует фундаментальные исследования, научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы и таким образом берет на себя риски, связанные с возможным отрицательным результатом работ.

При финансировании прикладных разработок должны существовать различные формы предоставления бюджетных средств. Наряду с конкурсной основой широко используются субвенциальная форма поддержки и долевое финансирование научно-технических проектов из средств государственных и внебюджетных фондов.

В настоящее время в инновационной сфере действуют около 30 фондов, в том числе Государственный фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Фонд содействия), а также внебюджетные фонды (Российский фонд технологического развития), отраслевые и межотраслевые внебюджетные фонды финансирования НИОКР. Фонд содействия финансирует НИОКР, выполняемые малыми инновационными предприятиями, которые ориентированы на введение в хозяйственный оборот результатов научно-технической деятельности и выведение на рынок новых наукоемких продуктов. Внебюджетные фонды финансирования НИОКР мобилизуют внебюджетные источники финансирования и осуществляют поддержку прикладных НИОКР на этапе продвижения технологий в производство и на рынок.

Венчурные фонды представляют собой совокупность региональных и отраслевых фондов, имеющих своей целью привлечение частного капитала в инновационный сектор экономики, создание конкурентоспособных производств. Они осуществляют финансирование процесса коммерциализации научно-технических результатов на тех стадиях, на которых невозможно участие финансово-кредитных организаций в силу высокой рискованности таких инвестиций.

Для успешной продажи венчурными фондами пакетов акций предприятий, в которые они ранее вложили инвестиции, необходимо принять меры по развитию фондового рынка, служащего важным инструментом обеспечения ликвидности венчурных инвестиций.

Центры подготовки и переподготовки кадров. Важным моментом для успешности инновационной деятельности является формирование профессиональных команд менеджеров, ориентированных на конечный рыночный результат. В целях обеспечения промышленной и научно-технической сфер достаточным количеством квалифицированных специалистов, способных превращать результаты НИОКР в конкурентоспособную наукоемкую продукцию и выводить ее на рынок, Министерством образования и науки РФ разработана и реализуется многоуровневая система подготовки специалистов для инновационной деятельности, а также предъявлены квалификационные требования к профессии менеджера инновационной деятельности. В рамках действующей системы многоуровневой подготовки специалистов для инновационной деятельности ведутся работы по подготовке в образовательных учреждениях специалистов для венчурного предпринимательства и организации курсов повышения квалификации персонала с учетом специализации в области венчурного инвестирования.

Информационные центры. В состав сектора информационной инфраструктуры инновационной деятельности входят Государственная система научно-технической информации (ГСНТИ), тематические порталы и сайты отраслевых ведомств и других участников инновационных процессов, Единая национальная система учета научных, научно-технических результатов, продукции и услуг и контроля за их использованием, аналитические и экспертные центры, информационные сети, а также электронные биржи. В перспективе планируется создание Государственной системы информационной поддержки инноваций, которая будет решать следующие задачи:

- формирование, хранение и представление корпоративных распределенных ресурсов научно-технической, административно-организационной, планово-финансовой, статистической и другой информации;
- ведение и поддержку реестра государственной интеллектуальной собственности, осуществление контроля хозяйственного оборота результатов научно-технической деятельности и защиту интеллектуальной собственности;
- разработку механизмов создания, хранения, поиска и представления аналитической информации;
- формирование, поддержку и развитие коммуникационной среды.

Итогом создания информационной инфраструктуры станет формирование единого информационного пространства и посредством этого объединение знаний и компетенций различных элементов региональной инновационной подсистемы.

Таким образом, интеграция развитой инновационной инфраструктуры с образованием, наукой и промышленностью позволяет эффективно формировать отраслевые инновационные цепочки, реализующие полный цикл создания конкурентоспособного научно-технического продукта - от научной идеи до серийного производства. Кооперация с субъектами высокотехнологичного предпринимательства придает процессам использования и развития

научного потенциала, производственно-технологической базы и кадровых ресурсов рыночно ориентированный характер.

В то же время следует отметить острую нехватку инфраструктурных площадей в составе действующей сети российских ИТЦ, технопарков, БИ и т.д. Дефицит площадей не позволяет интегрировать в единый инновационный цикл перспективные наукоемкие компании, а также сдерживает и развитие компаний, функционирующих в составе объектов уже существующей инфраструктуры.

Сложившаяся ситуация тормозит интеграционные процессы между наукоемким бизнесом, образованием и промышленностью, препятствует качественному прорыву в притоке внебюджетных инвестиций. В этой связи задача скорейшего развития объектов инновационной инфраструктуры России стоит чрезвычайно остро. Существенной проблемой остается и низкий уровень технологической базы наукоемких предприятий. Отсутствие современного оборудования делает практически невозможным освоение производства конкурентоспособной продукции и не позволяет в полной мере реализовать интеллектуальный потенциал наукоемкого сектора силами отечественной промышленности. Стремление предприятий к модернизации и замене устаревшего оборудования ограничено отсутствием достаточных финансовых ресурсов и неуверенностью в его полной загрузке. Поэтому развитие инфраструктуры должно идти по пути как увеличения площадей для размещения инновационных компаний, так и создания центров коллективного пользования (ЦКП) современным научно-исследовательским и производственным оборудованием, соответствующих отраслевой специфике регионов. ЦКП, действующие в составе объектов инновационной инфраструктуры, способны эффективно заполнить недостающие звенья в отраслевых технологических цепочках регионов, одновременно создавая предпосылки для подготовки квалифицированных кадров за счет использования современного оборудования и развитой интеллектуальной среды.

Задача полномасштабного развития инновационной инфраструктуры требует скоординированных усилий федеральных и региональных органов власти. При развитии инфраструктуры необходимо максимально полно задействовать федеральные ресурсы и ресурсы регионов в виде неиспользуемых или неэффективно используемых площадей и оборудования государственных предприятий и организаций. В каждом конкретном случае следует проводить оценку рациональности использования старых площадей под формируемый объект инфраструктуры, поскольку зачастую экономически целесообразнее создавать новые площади.

Наблюдаемые тенденции позволяют прогнозировать возможность привлечения внебюджетного финансирования в развитие объектов инновационной инфраструктуры в объеме от 50 до 90%, в зависимости от конкретных регионов. Как показывает практика наиболее развитых объектов инфраструктуры - действующих ИТЦ, значительное число наукоемких компаний готово к долевному участию в реализации инфраструктурных проектов, если обеспечены соответствующие гарантии их успешного выполнения. Аналогичная ситуация имеет место и при контактах с иностранными инвесторами. В зависимости от специфики регионов и степени участия местных бюджетов реализация мероприятий по развитию инфраструктуры потребует прямого финансирования из федерального бюджета в размере не более 10-30% общего объема необходимых поступлений, что составит достаточный инвестиционный минимум для привлечения негосударственного капитала.

Таким образом, основой построения действенной региональной инновационной подсистемы в России должны стать создание новых и развитие уже существующих объектов инновационной инфраструктуры - ИТЦ, технопарков, БИ, ЦТТ, ЦКП современным оборудованием и т.п.

В то же время научно-методологическая база формирования и развития объектов инновационной инфраструктуры крайне неразвита, что определяет актуальность нашего исследования и открывает перспективы для дальнейшего исследования.

Литература

- [1] Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О. Основы инноватики и инновационной деятельности. СПб.: Политехника, 2000. С. 79-80.
- [2] Ломоносова Т.В. Основы создания бизнес-инкубаторов для поддержки малого предпринимательства в России. М.: Институт предпринимательства и инвестиций, 1999.
- [3] Поляков С.Г., Рычев М.В. Инкубаторы бизнеса – российский опыт. М., 1996.
- [4] Шукшун В.Е., Варюха А.М. Состояние, уровни развития и классификация технопарков России. М., 1997.

- [5] Шукшунов В.Е., Сенин А.А. Технопарки и инкубаторы бизнеса – методическое руководство по созданию и управлению // Ассоциация «Технопарк». М., 1998.
- [6] Анискин Ю.П. Корпоративное управление инновационным развитием: монография / Под ред. Ю.П. Анискина. М.: Издательство Омега-Л, 2007. - С. 102.
- [7] Анискин Ю.П. Корпоративное управление инновационным развитием: монография / Под ред. Ю.П. Анискина. М.: Издательство Омега-Л, 2007. - С. 103.
- [8] Бузник В.М. Опыт организации и функционирования регионального Центра трансфера технологий // Инновации. - 2005. - № 3. - С. 16,18.

SOCIAL AND ECONOMIC EFFICIENCY AT THE LEVEL OF THE STATE: CONCEPTS, CRITERION, APPROACHES TO THE ASSESSMENT, INDICATORS, THE ANALYSIS TECHNIQUE

Davydyants D.E.¹, Rudnev O.L.²

^{1,2} Stavropol Technological Institute of Service (branch) «Donskoy State Technical University»

Russia

Abstract

In the work integrated approach to assessment of social and economic efficiency at macrolevel, developed criterion of social and economic efficiency at the level of the state, macroeconomic indicator "Life expectancy - gross domestic product" and the technique of assessment of social and economic efficiency at the level of the state are offered, it is given its approbation.

Keywords: social and economic efficiency, integrated approach to assessment of social and economic efficiency, criterion of social and economic efficiency at the level of the state, macroeconomic indicator "Life expectancy - gross domestic product".

Аннотация

В работе предлагаются комплексный подход к оценке социально-экономической эффективности на макроуровне, разработанным критериям социально-экономической эффективности на уровне государства, макроэкономический показатель «Продолжительность жизни - Валовой внутренний продукт» и методика оценки социально-экономической эффективности на уровне государства, приводится их апробация.

Ключевые слова: социально-экономическая эффективность, комплексный подход к оценке социально-экономической эффективности, критерий социально-экономической эффективности на уровне государства, макроэкономический показатель «Продолжительность жизни - Валовой внутренний продукт».

1. КРИТЕРИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.

В различное время в качестве критерия социально-экономической эффективности предлагались максимизация народного благосостояния, наиболее полное удовлетворение потребностей членов общества и др. [8, 16 и др.], а в состав критериального показателя включались национальный доход, валовой национальный продукт, валовой внутренний продукт, чистый национальный продукт, чистое экономическое благосостояние и др. По мнению большинства ученых качественная сторона критерия социально-экономической эффективности на макроуровне отражается в содержании понятия благосостояние нации. Так, в Японии в качестве

критериального показателя макроуровня используется чистое национальное благосостояние [13, 14, 15, 20, 23].

В странах с рыночной экономикой основными макроэкономическими измерителями являются валовой внутренний продукт и национальный доход. Центральным показателем общепринятой в мире Системе Национальных Счетов выступают *валовой внутренний продукт (ВВП)* и *валовой национальный продукт (ВНП)*. Оба эти показателя отражают результаты деятельности в двух сферах рыночной экономики - материального производства и услуг; оба они определяются как стоимость совокупного объема конечного производства товаров и услуг за соответствующий период времени (год, квартал, месяц) и рассчитываются в текущих (действующих), постоянных ценах (определенного базового периода) и по паритетам покупательной способности валют [14, 15, 20, 23 и др.].

Разнообразное сочетание факторов производства и условий стран с рыночной экономикой привело к тому, что в настоящее время для оценки эффективности функционирования социально-экономической системы на макроуровне используется ряд показателей: душевой валовой внутренний продукт, душевой валовой национальный продукт, душевой национальный доход, уровень жизни населения, качество жизни населения и др. [2, 4, 11, 14 и др.]. Основными из них являются *душевой ВВП (или душевой ВНП)* и *душевой национальный доход (НД)*. Данные макроэкономические показатели положены в основу международных классификаций, подразделяющих социально-экономические системы на развитые и развивающиеся [8, 10, 14, 17 и др.].

Несмотря на несовершенство и имеющиеся недостатки, до настоящего времени макропоказатели ВВП, ВНП пока остаются основными измерителями результатов экономической деятельности, лучшими макроиндикаторами, находящимися в распоряжении экономической теории и практики в существующих условиях, и применяются также для измерения и оценки экономического благосостояния народа.

К общепризнанным показателям, которые напрямую связаны с оценкой эффективности макроуровне, относятся *уровень жизни населения* и *качество жизни* [16]. При решении различных как исследовательских, так практических задач выясняется, что разные специалисты по-разному трактуют понятия «качество жизни» и «уровень жизни» и используют при этом его неодинаковые толкования. «Качество жизни» и «уровень жизни» являются базовыми понятиями, прямо или косвенно присутствующими и используемыми в подавляющем большинстве исследований для макро-, мезо- и микроуровней в различных областях социальной и экономической науки. В научной литературе различных областей знаний отечественными и зарубежными учеными даются определения содержания этих понятий. Точки зрения ученых на этот счет достаточно широко варьируются и единой позиции пока не выработано.

Так, в Большом экономическом словаре [47] и Современном экономическом словаре [48] понятие «качество жизни» трактуется как «обобщающая социально-экономическая категория, представляющая обобщение понятия «уровень жизни», которая включает в себя не только уровень потребления материальных благ и услуг, но и удовлетворение духовных потребностей, здоровье, продолжительность жизни, условия среды, окружающей человека, морально-психологический климат, душевный комфорт». На наш взгляд, здесь определены существенные элементы содержания понятия «качества жизни», показана взаимосвязь между понятиями качества и уровня жизни. Однако форма выражения лишена четкости с позиций принципа целостности. Более того, качество жизни не столько включает в себя продолжительность жизни, сколько определяет последнюю.

В. К. Ломакин в работе [49] выражает собственную точку зрения следующим образом: «понятие качества жизни включает не только экономические аспекты. Чтобы оценить благосостояние человека во всем объеме, необходимо исследовать не экономические, или качественные стороны общественного благосостояния (изменение природной или общественной среды, динамику общественной и производственной отчужденности, преступность, страх, счастье и т.д.). Все вместе они составляют понятие качества жизни». Это определение, на наш взгляд, носит фрагментарный характер, нет целостности содержания, отсутствует связь между понятиями качества и уровня жизни.

Г. С. Вечканов, Г. Р. Вечканова в Современной экономической энциклопедии [50] отражают сущность понятия «качество жизни населения» как «совокупность показателей, характеризующих материальное, социальное, физическое, культурное и духовное благополучие населения данной страны. Вряд ли возможно отождествление понятия качества жизни с совокупностью показателей, с помощью которой возможно выражать только показатель качества жизни».

С понятием «качество жизни человека (населения)» тесно взаимосвязано другое – «уровень жизни населения». Понятие «уровень жизни населения» существует и используется вместе с совокупностью синонимичных и близких по значению понятий: народное благосостояние, степень удовлетворения материальных и духовных потребностей, социально-экономическое положение населения и др. В соответствующей научной литературе в сравнении с понятием «качество жизни» определению понятия «уровень жизни» уделено несколько большее внимание.

В Большом экономическом словаре [47] и Новом экономическом и юридическом словаре [51] понятие «уровня жизни» определяется как «совокупность условий жизни населения страны, соответствующих уровню ее экономического развития». Вряд ли можно согласиться с авторами, которые «уровень жизни» выражают через совокупность условий жизни населения. К условиям жизни скорее соответствуют ее качеству, чем уровню.

Б. А. Райзберг, Л. Ш. Лозовой, Е. Б. Стародубцева в Современном экономическом словаре [48] содержание понятия «уровень жизни» раскрывается как «уровень благосостояния населения, потребления благ и услуг, совокупность условий и показателей, характеризующих меру удовлетворения основных жизненных потребностей людей. Обычно определяется величиной ВВП или ВНП на душу населения, средними доходами семьи, человека в сравнении с прожиточным минимумом в данной стране и других странах, с потребительским бюджетом семьи». С нашей точки зрения, здесь как и выше, то же некорректное отождествление понятия с условиями и показателями как средством оценки.

Г. С. Вечканов, Г. Р. Вечканова в Современной экономической энциклопедии [50] считают, что «уровень жизни» - это мера обеспечения населения материальными, духовными и социальными благами». В порядке аргументации и пояснения приведенной дефиниции указывается, что «специалисты ООН оценивают уровень жизни через индекс развития человека, который отражает материальную обеспеченность, уровень образования, среднюю продолжительность жизни». Представляется, что подобное определение содержательно, емко и в достаточной степени представляет сущность понятия.

Основываясь на исследованиях Н. М. Римашевской, В. М. Рутгайзера, Л. Г. Зубова, В. Ф. Майера, Н. П. Кузнецова, Г. С. Саркисяна, В. И. Гурьева, В. Я. Райцина, Н. И. Бузлякова, М. А. Можина и др., в которых были проанализированы и определены сущность, а также входимость понятия уровня жизни в общую систему социальных и экономических представлений и понятий, В. М. Жеребин, Н. А. Ермакова в работе [52] приводят собственную точку зрения: «под уровнем жизни следует понимать доходно-имущественные возможности населения, обеспечивающие удовлетворение его материальных и духовных потребностей при ограничениях задаваемых стоимостью жизни. Или еще более упрощенно: уровень жизни – это отношение уровня доходов населения к стоимости жизни».

Данное определение содержания и форма выражения понятия «уровень жизни», на наш взгляд, из приведенных выше и существующих дефиниций наиболее емко и точно отражает сущность исследуемой проблемы. При этом если первая часть определения отражает содержательную сторону рассматриваемого понятия, то последняя часть его – форму. Упрощенная форма больше тяготеет к форме определения показателя «уровень жизни».

Выразим собственную точку зрения по исследуемой проблеме. Необходимо различать понятия «качество жизни» и «качество жизни человека». «Качество жизни» выступает общим, базовым понятием, конкретной формой выражения которого является понятие «качество жизни человека». На основе проведенного обзорного анализа многочисленных научных работ, в которых исследуются определения понятия качества жизни, нами предлагается следующее:

1. С позиций философии, *качество жизни есть общее состояние среды обитания, определяющее продолжительность существования живой материи.*

2. Главной частной формой выражения общего понятия «качество жизни» является *качество жизни человека (населения) – общее состояние территории проживания (государства, республики, региона и т. д.), определяющее продолжительность жизни человека.*

Относительно понятия «уровень жизни населения» «качество жизни населения» выступает общим, более значимым, определяющим понятием, подчиняющим себе сравниваемое. Исходя из этого, а также из анализа толкований различными авторами содержания исследуемого понятия, на наш взгляд, *уровень жизни населения есть уровень (степень) потребления населением материальных и духовных благ, отражающий качество жизни территории проживания (государство, республики, региона и т. д.).*

Таким образом, определения содержания основополагающих понятий «качество жизни», «качество жизни человека (населения)» и «уровень жизни населения» раскрыты с позиций целостного подхода, во взаимосвязи и иерархической соподчиненности.

Социально-экономическая эффективность выражается в двух аспектах - социальном и экономическом. При этом соподчиненность этих двух аспектов выражается в наибольшем соответствии конечных результатов экономического развития достижению совокупности целей социального развития. Экономическая составляющая социально-экономической эффективности выступает материальной основой для улучшения качества жизни - повышения уровня благосостояния общества и созданных системой условий для свободного, всестороннего развития личности. Следовательно, более точное сопряжение конечных результатов функционирования экономической подсистемы и реальных общественных потребностей социальной подсистемы должно проявляться в большей направленности экономического развития на повышение уровня качества жизни в социально-экономической системе.

На наш взгляд, во-первых, уровень и динамика развития любой социально-экономической системы, продолжительность ее существования зависят прежде всего от степени соответствия и подчиненности экономических результатов функционирования целям ее социального развития. Во-вторых, благосостояние каждого члена социально-экономической системы и условия для его гармоничного развития, как выходящий результат функционирования экономической подсистемы, является материальной основой для увеличения продолжительности жизни человека, как выходящего результата функционирования социальной подсистемы.

*Исходя из анализа и критической оценки многочисленных точек зрения отечественных и зарубежных ученых, нами предлагается критерий социально-экономической эффективности на макроуровне: **увеличение продолжительности жизни человека на основе улучшения качества жизни.***

*Содержание критерия социально-экономической эффективности в другой форме может быть определено как: **увеличение продолжительности жизни человека на основе повышения уровня благосостояния и свободного, всестороннего развития каждого члена общества.***

Более подробно обоснование и аргументация решения актуальной методологической проблемы выбора критерия эффективности функционирования социально-экономической системы, качественного наполнения его содержания и количественной формы выражения, приведено автором в работах [6, 7].

С актуальной методологической проблемой определения содержания критерия эффективности макроуровня неразрывно связана и другая - механизм взаимосвязи критерия более высокого системного уровня с критериями более низких уровней с точки зрения диалектики взаимосвязи общего и частного.

Многие из предлагаемых ранее критериев эффективности макроуровня либо в большей степени были близки к декларациям, либо несли в своем содержании лишь определенную целевую установку, конкретное целеположение, например: рост благосостояния народа или увеличение чистого национального благосостояния и др.

Подобный подход к определению содержания критерия является далеко не полным. На наш взгляд, содержание критерия эффективности макроуровня должно состоять из двух основных элементов – «Цель – Условие (Способ) достижения цели». Тогда в содержании критерия эффективности макроуровня помимо определенной конечной цели (первый элемент содержания) должно быть отражено и объективное и реальное условие ее достижения (второй элемент содержания).

Лишь при таком подходе сформулированный критерий является не номинальным, не просто абстрактной, заведомо нереальной целевой установкой, а становится объективным и несущим конкретную реально достижимую цель.

Подобное наполнение содержания критерия эффективности макроуровня требует определенного механизма системно-структурных и системно-функциональных взаимосвязей критериев макро-, мезо- и микроуровней, который, на наш взгляд, выражается в следующем: второй элемент содержания – «Условие (Способ) достижения цели» критерия более высокого системного уровня должен, в свою очередь, являться «Целью» (первым элементом) содержания критерия более низкого системного уровня.

Такой качественный взаимопереход заключается в том, что цель более низкого уровня (одно качество), посредством ее реализации (материализации) становится уже условием (другое качество), которое определяет достижение цели более высокого системного уровня.

Таким образом, реализованные цели, как составляющие элементы содержания критериев более низких системных уровней, будут представлять собой соответственно условия (способы) для достижения целевых установок содержания критериев более высоких системных уровней.

Так, в предлагаемом критерии эффективности социально-экономической системы целью будет являться *увеличение продолжительности жизни человека, а условием (способом) ее достижения - улучшение качества жизни*. В свою очередь, данный способ для конкретного критерия эффективности мезоуровня будет являться уже целью и т. д.

Такие системно-структурные и системно-функциональные взаимосвязи позволяют обеспечить, прежде всего, реальность достижения конечной общей цели наиболее высокого системного уровня, начиная с самого низкого, упорядочить критерии различных уровней, определить их иерархию, преемственность и целостность.

2. МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ «ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ – ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ» И МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НА УРОВНЕ ГОСУДАРСТВА.

Нами предложен макропоказатель социально-экономической эффективности в статике и динамике, с помощью которого возможно производить общую оценку эффективности функционирования системы в целом – *«Продолжительность жизни – Валовой внутренний продукт» (СЭЭ_{пж-ввп, т})* или сокращенно *«ПЖ-ВВП_{душ}»*.

В состав интегрального показателя «ПЖ-ВВП_{душ}» нами включены два элемента: средняя продолжительность жизни человека и душевой валовой внутренний продукт (за год).

Первый из них - средняя продолжительность жизни, на наш взгляд, основывается на том, что представляет собой выходной, конечный, результативный показатель, отражающий общую оценку функционирования социальной подсистемы социально-экономической системы.

Наличие множества факторов, влияющих на продолжительность жизни человека, крайне затрудняет учет каждого из них в отдельности, поэтому исследователи всегда стремились выделить основные и главный факторы. На сегодня пока не сложилось достаточно приемлемого подхода, где наиболее адекватно учитывались достижения современной науки в данной области. На наш взгляд, одно из наиболее плодотворных направлений здесь - поиск и обоснование идеи о соотношении продолжительности жизни и душевого ВВП. Так, Дж. Курцмен, Ф. Гордон в своей работе [12] обратили внимание на рост средней продолжительности жизни за первые 80 лет XX столетия, а Дж. Грейсон мл., К. О' Делл [4] привели динамику ВВП на душу населения за этот же период. Анализируя поведение этих зависимостей, Э. Баскин в своем исследовании [2] обнаружил их почти точное совпадение.

Взаимосвязь душевого ВВП и средней продолжительности жизни объясняется следующим образом. Увеличение ВВП на душу населения создает материальные условия и возможности для государства и человека, здравоохранения, образования, культуры, спорта, строительства жилья, городов и т. д. В этом плане интересны исследования зарубежных ученых, [24, 26, 27 и др.], где анализируются особенности влияния социально-экономических факторов на смертность людей. Для нас важным здесь представляется вывод о том, что накопленные богатства государства, а на этой основе возросшая культура населения, способствуют созданию фундаментальных условий, оказывающих влияние на рост средней продолжительности жизни людей и напротив.

Для характеристики результативности социально-экономической системы в отечественной и зарубежной экономической литературе предлагалось выделить и другие приведенные выше различные показатели, среди которых, например, удовлетворение потребностей населения, благосостояние нации, уровень качества жизни, совокупность характеристик здорового образа жизни, грамотности взрослого населения, медицинского обслуживания населения и др.

Качество жизни является условием, в решающей степени влияющим на изменение продолжительности жизни, ключевым фактором жизнеобеспечения человека. Улучшение качества жизни проявляется, с одной стороны, в росте уровне благосостояния как каждого человека в отдельности, так и всех членов общества, а с другой стороны, в создании условий для лучшего развития личности.

Продолжительность жизни же выступает конечным фактором, итоговой, результативной характеристикой по отношению не только к качеству жизни, но и ко всем остальным промежуточным факторам-признакам.

Продолжительность жизни человека представляет собой *фокус*, в котором отражается комплекс всех промежуточных факторов, определяющих и влияющих в конечном итоге на ее изменение, но не напротив. Любая социально-экономическая система призвана в конечном итоге **воспроизводить рост продолжительности жизни человека**, на длительности которой отражаются в частности, и качество жизни, как одно из условий в целом, и уровень жизни, и экология, и комфорт, и др. в частности. Частные показатели помогают лишь глубже и с большего количества сторон раскрыть содержание *конечной социальной результативной характеристики*, позволяют производить факторный анализ и отражают специфику формирования выходного, конечного социального индикатора - продолжительности жизни человека.

Все промежуточные показатели как бы фокусируются в *выходном, конечном, итоговом, результативном, комплексном показателе - продолжительности жизни человека*.

Предлагаемые ранее показатели оценки социального эффекта, как правило, имели больше достоинств с точки зрения качественного аспекта, содержания. С позиций математической формы выражения и количественного измерения у них значительно больше было недостатков. Так, известные показатели «удовлетворение потребностей населения», «рост благосостояния нации в целом» и т. п., как социально-экономические эффекты, не представляется возможным оценить количественно (во всяком случае по этому вопросу пока не выработано единого подхода, нет единого мнения, признанного большинством ученых), используя общепризнанные в настоящее время в экономической науке измерители. Кроме того, современная научная мысль еще не дает обстоятельного пояснения объективных границ такого рода социальных результатов.

Таким образом, на наш взгляд, конечная, итоговая, комплексная, результативная социальная характеристика «продолжительность жизни» в отличие от ранее предлагаемых имеет больше достоинств:

- является объективным, простым, ясным, наглядным;
- отражает комплексную характеристику качества функционирования социально-экономической системы, представляет собой выходной показатель, в котором как в фокусе, в той или иной степени, проявляются все промежуточные индикаторы;
- выражается универсальной, сопоставимой для всех социально-экономических систем временной формой.

В качестве второго элемента, входящего в состав показателя «ПЖ-ВВП_{душ}» в статике нами выбран другой качественный, результативный показатель экономической системы - душевой валовой внутренний продукт на момент времени определения продолжительности жизни, который отражает выходную экономическую характеристику функционирования социально-экономической системы.

Поскольку средняя продолжительность жизни является выходной социальной, качественной характеристикой, относящейся к среднестатистическому человеку как элементу социально-экономической системы, постольку необходимым является использование во взаимосвязи с ней соответствующей выходной экономической итоговой, комплексной, результативной характеристики - валового внутреннего продукта на душу населения.

Содержание показателя социально-экономической эффективности макроуровня «ПЖ-ВВП_{душ}» наполнено взаимосвязанными, дополняющими друг друга и обеспечивающими взаимную поддержку, однонаправленными и в тоже время относительно самостоятельными элементами: конечным, выходным социальным результатом - продолжительностью жизни (средней) человека (ПЖ_т) и выходным экономическим результатом - душевым валовым внутренним продуктом за единицу времени (год, квартал) (ВВП_{душ, т}), определенным на конкретный момент времени.

С позиций целостного подхода социально-экономическая система выступает как более сложное, общее целостное образование по отношению к экономической подсистеме. Аналогично и социально-экономическая эффективность как характеристика, отражающая результативность функционирования системы в целом есть более сложная, общая категория в сравнении с экономической. В ее состав входят две подсистемы - социальная и экономическая. Поэтому традиционные принципы измерения и оценки экономической эффективности и построения показателей, оценивающих результативность только одной экономической подсистемы как частного, с диалектических позиций не могут быть аналогичными основным положениям для определения социально-экономической эффективности и построения ее показателей, характеризующих результативность социально-экономической системы как общего. В этом случае требуются отличные от традиционных подходы к определению социально-экономической

эффективности и построению ее показателей, учитывающие различия содержания и формы частного и общего, их соподчиненность и иерархическую взаимосвязь. В этом случае критериальный показатель социально-экономической эффективности может быть формализован умножением элементов друг на друга. Все остальные математические действия как средства взаимосвязи (плюс, минус, деление) просто не годятся, в чем легко убедиться.

Форма показателя эффективности «ПЖ-ВВП_{душ}» будет представлять собой произведение дополняющих друг друга, обеспечивающих взаимную поддержку, однонаправленных и в тоже время относительно самостоятельных социальной и экономической характеристик функционирования системы в целом.

Показатель социально-экономической эффективности экономики на макроуровне «ПЖ-ВВП_{душ}» в абсолютной форме (СЭЭ_{ПЖ-ВВП, t}) формализован следующим образом:

$$СЭЭ_{ПЖ-ВВП, t} = ПЖ_t \cdot ВВП_{душ, t} \quad , \quad (1)$$

При определении макроэкономического показателя эффективности «ПЖ-ВВП_{душ}» показатель продолжительности жизни человека рассчитывается как средняя величина на данный момент и измеряется соответствующими временными единицами (количество лет), а показатель душевого валового внутреннего продукта исчисляется на момент, соответствующий времени определения продолжительности жизни, в стоимостной форме (в едином валютном эквиваленте, по паритетам потребительской стоимости валют и др.).

Предлагаемый показатель эффективности макроуровня «ПЖ-ВВП_{душ}» отражает итоговую количественную оценку соответствия продолжительности жизни человека качеству жизни в социально-экономической системе.

Другими словами, он выражает степень соответствия продолжительности жизни человека уровню благосостояния и развития каждого члена общества, достигнутому национальной экономикой на определенный момент времени.

ВВП как рыночная стоимость совокупного объема товаров и услуг, произведенных в течение года, может быть представлен, с одной стороны, в виде потока товаров и услуг, а с другой - потока доходов, причем оба потока имеют одинаковую стоимостную оценку. Следовательно, и душевой ВВП за год может определяться как величина совокупного дохода на одного человека. Исходя из этого, экономическое содержание предлагаемого макроэкономического показателя эффективности можно охарактеризовать как "полную стоимость" средней продолжительности жизни человека в конкретной социально-экономической системе на определенное время. При этом душевой ВВП выступает в качестве *материального фактора продолжительности жизни человека.*

Методика определения абсолютного показателя эффективности экономики на макроуровне СЭЭ_{ПЖ-ВВП, t} может быть алгоритмизована следующим образом:

1. *Рассчитывается социальный результирующий показатель - средняя продолжительность жизни на основе известных и используемых в теории и практике экономики соответствующих методик, единицы измерения - время (лет);*
2. *Исчисляется экономический результирующий показатель - душевой ВВП, единицы измерения - стоимостные, например, тыс. долл. / чел. • год;*
3. *По формуле (1) определяется итоговый показатель «ПЖ-ВВП_{душ}», единицы измерения - например, тыс. долл. / чел.*

3. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ПОМОЩИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ «ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ - ВАЛОВОЙ ВНУТРЕННИЙ ПРОДУКТ».

Нами произведена оценка социально-экономической эффективности 191 государства Европы, Азии, Америки, Африки, Австралии за 2000 г. на основе показателя «ПЖ-ВВП_{душ}». Расчет показателя социально-экономической эффективности «ПЖ-ВВП_{душ}» производился с использованием статистических источников [1, 10, 17 и др.].

В качестве примера приведены результаты оценки социально-экономической эффективности стран Северной Европы в 2000 г..

Таблица 1

Оценка социально-экономической эффективности стран Северной Европы в 2000 г.

№	Страна	Продолжительность жизни, ПЖ _t , лет			Душевой валовой внутренний продукт ВВП _{душ. t} , тыс. долл. / чел. • год	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.	Рейтинг страны
		мужчин	женщин	средняя			
1	Бельгия	75,0	81,0	78,0	23,30	1973,40	3
2	Австрия	75,0	81,0	78,0	25,00	1950,00	6
3	Великобритания	75,0	81,0	78,0	22,80	1778,40	9
4	Германия	74,0	81,0	77,5	23,40	1813,50	8
5	Дания	74,0	79,0	76,5	25,50	1950,75	5
6	Ирландия	74,0	80,0	77,0	21,60	1663,20	12
7	Исландия	77,0	82,0	79,5	24,80	1971,60	4
8	Люксембург	74,0	81,0	77,5	36,40	2821,00	1
9	Нидерланды	76,0	81,0	78,5	24,40	1915,40	7
10	Норвегия	76,0	82,0	79,0	27,70	2188,30	2
11	Финляндия	74,0	81,0	77,5	22,90	1774,75	10
12	Швеция	77,0	82,0	79,5	22,20	1764,90	11

Как видно из таблицы 1, из сравниваемых 12 стран Северной Европы в 2000 г. наиболее высокий показатель социально-экономической эффективности на макроуровне оказался в Люксембурге - 2821,00 тыс. долл. / чел., а наиболее низкий в Ирландии – 1663,20 тыс. долл. / чел. Превышение максимального показателя эффективности СЭЭ_{пж-ввп, t} относительно минимального в данном случае составило: абсолютное - (+1157,80 тыс. долл. / чел.), относительное – в 1,70 раза.

В пределах данного региона стоимость средней продолжительности жизни человека в 2000 г. составила 1963,77 тыс. долл. / чел.

Нами произведена оценка социально-экономической эффективности стран Южной, Центральной и Юго-Восточной Европы, России, Ближнего Востока, Индии, Центральной и Восточной Юго - Восточной Азии, Австралии и Океании, Северной и Центральной, Южной Америки, Вест-Индии, Северной, Восточной, Западной, Южной и Центральной Африки в 2000 г.

Исходя из рейтинговой оценки и анализа социально-экономической эффективности 191 государства Европы, Азии, Америки, Африки, Австралии выделим наиболее развитые страны в 2000 г., занявшие первые места по принадлежности к классифицированным территориям континентов (таблица 2).

Таблица 2

Оценка социально-экономической эффективности наиболее развитых государств мира в 2000 г. (согласно принадлежности к классифицированным территориям континентов)

Г о с у д а р с т в а	Продолжительность жизни, ПЖ _t , лет			Душевой валовой внутренний продукт ВВП _{душ. t} , тыс. долл. / чел. • год	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.	Рейтинг страны
	мужчины	женщины	средняя			
Люксембург	74,0	81,0	77,5	36,40	2821,00	1
Соединенные Штаты Америки	74,0	80,0	77,0	36,20	2787,40	2
Сан-Марино	78,0	85,0	81,5	32,00	2608,00	3
Сингапур	77,0	83,0	80,0	26,50	2120,00	4
Япония	78,0	84,0	81,0	24,90	2016,90	5

Окончание таблицы 2

Государства	Продолжительность жизни, ПЖ _t , лет			Душевой валовой внутренний продукт ВВП _{душ. t} , тыс. долл. / чел. • год	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.	Рейтинг страны
	мужчины	женщины	средняя			
Австралия	77,0	83,0	80,0	23,20	1856,00	6
Объединенные Арабские Эмираты	72,0	77,0	74,5	22,80	1698,60	7
Греция	76,0	81,0	78,5	17,20	1350,20	8
Барбадос	71,0	76,0	73,5	14,50	1065,75	9
Аргентина	72,0	79,0	75,5	12,90	973,95	10
Маврикий	67,0	75,0	71,0	10,40	738,40	11
Эстония	64,0	76,0	70,0	10,00	700,00	12
Ливия	74,0	78,0	76,0	8,90	676,40	13
Иран	69,0	71,0	70,0	6,30	441,00	14
Кабо-Верде	66,0	73,0	69,5	1,70	118,15	15

Как видно из таблицы 2, из сравниваемых 15 стран-лидеров по классифицированным территориям континентов в 2000 г. наиболее высокий показатель социально-экономической эффективности на макроуровне оказался в Северной Европе – Люксембурге – 2821,00 тыс. долл. / чел., а наиболее низкий в Западной Африке – Кабо-Верде – 118,15 тыс. долл. / чел. Превышение максимального показателя эффективности СЭЭ_{пж-ввп, t} относительно минимального в данном случае составило: абсолютное - (+2702,85 тыс. долл. / чел.), относительное – в 23,88 раза.

Наконец, определим наиболее развитые страны мира на 2000 г., где стоимость продолжительности жизни не ниже 1900 тыс. долл. / чел. или наиболее высокое качество жизни населения (таблица 3).

Таблица 3

Наиболее развитые государства мира на 2000 г.

№	Страна	Продолжительность жизни, ПЖ _t , лет			Душевой валовой внутренний продукт ВВП _{душ. t} , тыс. долл. / чел. • год	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.	Рейтинг страны
		мужчин	женщин	средняя			
1	Люксембург	74,0	81,0	77,5	36,40	2821,00	1
2	Соединенные Штаты Америки	74,0	80,0	77,0	36,20	2787,40	2
3	Сан-Марино	78,0	85,0	81,5	32,00	2608,00	3
4	Швейцария	77,0	83,0	80,0	28,60	2288,00	4
5	Норвегия	76,0	82,0	79,0	27,70	2188,30	5
6	Монако	75,0	83,0	79,0	27,00	2133,00	6
7	Сингапур	77,0	83,0	80,0	26,50	2120,00	7
8	Япония	78,0	84,0	81,0	24,90	2016,90	8
9	Бельгия	75,0	81,0	78,0	23,30	1973,40	9
10	Исландия	77,0	82,0	79,5	24,80	1971,60	10
11	Дания	74,0	79,0	76,5	25,50	1950,75	11
12	Австрия	75,0	81,0	78,0	25,00	1950,00	12
13	Франция	75,0	83,0	79,0	24,40	1927,60	13
14	Нидерланды	76,0	81,0	78,5	24,40	1915,40	14

Как видно из таблицы 3, таких стран-мировых лидеров оказалось 14. Здесь можно производить самый разнообразный анализ, в том числе и факторный. В первую пятерку входят четыре государства, представляющих Европу, и одно Америку. Из 14 стран 11 государств представляют европейский континент (78,57%), 2 азиатские страны (14,29%), одно североамериканское государство (7,14%).

Оценка и рейтинги настолько показательны, что не нуждаются в дополнительных комментариях.

Динамический показатель «ПЖ-ВВП_{душ}» макроуровня отражает изменение социально-экономической эффективности функционирования системы, по аналогии с показателями экономического роста, например, с показателем экономического роста Р. Солоу, *характеризует социально-экономический рост за определенное время.*

Динамический показатель эффективности функционирования национальной экономики в целом в относительной форме может быть представлен следующим образом:

$$I_{\text{пж-ввп}} = I_{\text{пж}} \cdot I_{\text{ввп душ}}, \quad (2)$$

где $I_{\text{пж-ввп}}$ – индекс (темп) роста или снижения социально-экономической эффективности, рассчитанный по ВВП_{душ}, на макроуровне;

$I_{\text{пж}}$ – индекс (темп) роста или снижения средней продолжительности жизни человека в конкретной экономической системе;

$I_{\text{ввп душ}}$ – индекс (темп) роста или снижения душевого ВВП.

Методика определения динамического показателя «ПЖ-ВВП_{душ}» в динамике достаточно проста и может быть алгоритмизирована следующим образом:

1. *Рассчитывается индекс средней продолжительности жизни на основе соответствующих базового и сравниваемого показателей;*

2. *Исчисляется индекс душевого ВВП за единицу времени (за год), исходя из одноименных базового и сравниваемого показателей;*

3. *Определяется собственно показатель макроуровня «ПЖ-ВВП_{душ}» в динамике по формуле (2).*

Таблица 4

Динамика и сравнительная оценка социально-экономической эффективности некоторых стран за 1987 - 1994 гг. (формула (2)) (по паритетах покупательной способности валют, долл. США, в ценах 1993 г.)

Страна	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.		Динамика		Место страны
	1987	1994	индекс	темп, %	
Республика Корея	484,61	798,94	1,6486	164,86	1
Япония	1310,63	1615,20	1,2324	123,24	2
Германия	1210,61	1431,25	1,1823	118,23	3
Австрия	1278,20	1507,39	1,1793	117,93	4
Норвегия	1336,01	1546,77	1,1578	115,78	5
Нидерланды	1206,87	1394,33	1,1553	115,53	6
Италия	1211,51	1387,26	1,1451	114,51	7
ОАЭ	1319,65	1508,48	1,1431	114,31	8
Израиль	920,35	1050,39	1,1413	114,13	9
Франция	1318,30	1494,73	1,1338	113,38	10
США	1771,83	1999,59	1,1285	112,85	11
Австралия	1236,56	1391,85	1,1256	112,56	12
Великобритания	1206,60	1340,36	1,1109	111,09	13
Канада	1489,79	1566,76	1,0515	105,15	14
Швейцария	1747,04	1808,27	1,0350	103,50	15
Швеция	1332,60	1342,53	1,0075	100,75	16
Исландия	1564,64	1522,18	0,9229	92,29	17
Россия	454,58	278,98	0,6137	61,37	18

Проанализируем динамику социально-экономической эффективности рассмотренных выше 18 государств (таблица 4). Расчет показателя социально-экономической эффективности в динамике был произведен нами на основании источников [1, 3, 5, 9, 10 и др.].

Исходя из рассчитанных в табл. 3 данных 18 стран мира за 1987-1994 гг., проанализируем динамику их социально-экономической эффективности.

Как видно из табл. 19 наиболее высокая динамика социально-экономической эффективности за исследуемые 8 лет проявилась в Республике Корея - 1,6489 (164,89%), а наиболее низкая - в России - 0,6137 (61,37%). За этот период Республика Корея имела показатель роста эффективности на макроуровне в 1,46 раза выше, чем в США, в 1,59 раза выше, чем в Швейцарии и в 1,34 раза выше, чем в Японии.

В первой пятёрке лидеров, помимо Республики Корея, Японии и Германии оказались Австрия и Норвегия с динамическими показателями за рассматриваемый период соответственно 1,1793 (117,93%) и 1,1578 (115,78%). Как показывают расчеты, эти государства прогрессировали быстрее, например, таких стран-лидеров как США и Швейцария. Австрия имела опережающую динамику относительно США - в 1,05 раза, а Норвегия в сравнении со Швейцарией - в 1,12 раза.

4. ОЦЕНКА И АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РОССИИ ЗА 2000-2011 ГГ.

Произведем оценку социально-экономической эффективности России за 2000-2011 гг. на основе показателя «ПЖ-ВВП_{душ}». Расчет показателя социально-экономической эффективности «ПЖ-ВВП_{душ}» производился с использованием статистических источников [26-46 и др.].

Таблица 5

Оценка социально-экономической эффективности России в 2000-2011 гг.

Годы	Продолжительность жизни средняя, ПЖ _t , лет	Душевой валовой внутренний продукт ВВП _{душ. t} , тыс. долл. / чел. • год	Социально-экономическая эффективность макроуровня, СЭЭ _{пж-ввп, t} , тыс. долл. / чел.	Динамика, % (темпы роста цепные, базовый – 2000 г.)
2000	67,50	7,70	519,75	100,00
2001	64,80	7,10	460,08	88,52
2002	65,00	7,92	514,80	99,05
2003	65,40	8,67	567,02	109,09
2004	66,39	9,48	629,38	121,09
2005	65,00	11,04	717,60	138,07
2006	66,00	12,20	805,20	154,92
2007	66,10	14,71	972,33	187,17
2008	65,9	15,80	1041,22	200,33
2009	68,67	15,20	1043,78	200,82
2010	68,98	15,22	1049,88	202,00
2011	70,30	16,74	1176,82	226,42

Как видно из таблицы 5, наименьшее значение показателя социально-экономической эффективности в России оказался в 2001 г. - 460,08 тыс. долл. / чел., а наиболее высокий – за анализируемые 12 лет был в 2011 г. 1176,82 тыс. долл. / чел. Достаточно четко прослеживается тенденция роста качества жизни и социально-экономической эффективности: отклонение максимального и минимального темпов роста составило 137,90% (226,42% - 88,52%). Социально-экономическая эффективность России в 2011 г. приблизительно соответствует развитию таких стран как Бахрейн, Андорра, Кувейт, Мальта в 2000 г.

Согласно прогнозу социально-экономического развития России до 2020 г. объем ВВП на душу населения к 2015 г. составит не менее 21 тыс. долл., а к 2020 г. - 30 тыс. долл., что приблизительно соответствует текущему уровню развития стран Еврозоны.

Литература

- [1] Акимов, А. В. Мировое население: взгляд в будущее [Текст]. - М.: Наука, 1992. - 199 с.
- [2] Баскин, Э. Уравнение продолжительности жизни [Текст] // Вопросы статистики. - 1995. - № 7. - С. 67-80
- [3] Болотин, Б. М., Шейнис, В. Л. Экономика развивающихся стран в цифрах [Текст]. - М.: Наука, 1988.
- [4] Грейсон, Дж. К. мл., О'Делл, К. Американский менеджмент на пороге XXI века [Текст]. - М.: Экономика, 1991. - 364 с.
- [5] Гурова, И., Иванов, Н. Экономический рост: теории и мировая практика [Текст] // Экономист. - 1996. - № 6. - С. 91-96
- [6] Давыдянец, Д. Е. Эффективность функционирования экономики [Текст]. – Ставрополь: “Кавказский край”, 2000. - 132 с.
- [7] Давыдянец, Д. Е. Оценка, анализ и пути повышения эффективности экономики (макро-, мезо- и микроуровни, торговля) [Текст]. - Ставрополь: “Кавказский край”, 2000. - 500 с.
- [8] Егиазарян, Б. Е., Аюбян, К. Г. Эффективность и интенсификация производства: понятия, показатели, взаимосвязь [Текст]. - М.: Экономика, 1981
- [9] Зубенко, Л. О некоторых экономических достижениях XX века [Текст] // Вопросы статистики. - 1997. - № 10. - С. 28-30
- [10] Иллюстрированный атлас мира [Текст]. – Лондон, Нью-Йорк, Монреаль, Москва: Ридерз Дайджест. – 287 с.
- [11] Кубонива, М. Экономический рост в послевоенной России: оценка ВВП [Текст] // Вопросы статистики. - 1997. - № 10. - С. 7-10
- [12] Курцмен Дж., Гордон Ф. Да сгинет смерть ! [Текст]. - М.: Мир, 1982
- [13] Матвеева, А. Организация статистики в Японии [Текст] // Вестник статистики. - 1990. - № 4. - С. 44 - 48
- [14] Мировая экономика [Текст] / Под ред. В. К. Ломакина. - М.: АНКЛ, 1995. - 257 с.
- [15] Нухович, Э. С., Смитиенко, Б. М., Эскиндаров, М. А. Мировая экономика на рубеже XX - XXI веков [Текст]. - М.: Финансовая академия при Правительстве РФ, 1995. - 103 с.
- [16] Райзберг, Б. А., Лозовский, Л. Ш., Стародубцева, Е. Б. Современный экономический словарь [Текст]. - М.: ИНФРА-М, 1997. - 496 с.
- [17] Россия в меняющемся мире [Текст] / Отв. ред. А. Илларионов. - М.: ИЭА, 1997. - 672 С.
- [18] Россия в цифрах: Крат. стат. сб. [Текст] / Госкомстат России. - М., 1999. - 416 с.
- [19] Российский статистический ежегодник: Стат. сб. [Текст] / Госкомстат России. - М., 1999. - 621 с.
- [20] Спиридонов, И. А. Мировая экономика [Текст]. - М.: ИФРА-М, 1998. - 256 с.
- [21] Япония [Текст] / Отв. ред. С. А. Дийков. - М.: Междунар. Отношения, 1991. - 280 с.
- [22] Evelin M. Kitagava. On morality // Demography. 1977 Vol. 14, № 4. P. 381-389
- [23] Human Development Report, 1996. United Nation Development Programme.
- [24] United Nation. 1973. P. 152-155
- [25] World Health Organization. 1974. P. 675-676
- [26] [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.demoscope.ru/weekly/2002/057/rossia01.php>
- [27] [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.besthelp.ru/r41231/r41263/r41468?rid=41468&nm=100564&oo=1&fnid=68&newWin=0>
- [28] Демографическая ситуация в современной России [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.demographia.ru/articles_N/index.html?idR=20&idArt=76
- [29] [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/%CE%E6%E8%E4%E0%E5%EC%E0%FF_%EF%F0%EE%E4%EE%EB%E6%E8%F2%E5%EB%FC%ED%EE%F1%F2%FC_%E6%E8%E7%ED%E8
- [30] [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.vg-news.ru/news-k-2015-godu-srednyaya-prodolzhitelnost-zhizni-rossiyan-dostignet-71-goda>
- [31] Можно ли сразу остановить убыль населения в России? [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.demographia.ru/articles_N/index.html?idR=5&idArt=1087
- [32] [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.allrus.info/main.php?ID=638532&arc_new=1
- [33] [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://rufact.org/facts/view/47>
- [34] Помощник на старость [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2010/10/15/pensioner.html>
- [35] Достижение высшего уровня продолжительности жизни в России [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru/articles/22771/>
- [36] Развитие России и стран латинской америки: факторы сходства и различия [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.situation.ru/app/j_art_448.htm
- [37] РФ на 36 месте по объему ВВП на душу населения в 2002г. [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://top.rbc.ru/economics/16/07/2004/80059.shtml>
- [38] [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.chile.mid.ru/0ld/mrospr/115_mrospr.html
- [39] [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.chile.mid.ru/0ld/mrospr/115_mrospr.html

- [40] Валовый внутренний продукт. Определение и методы расчета [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.ereport.ru/articles/indexes/gdp.htm>
- [41] Рейтинг стран по ВВП на душу населения [Электронный продукт]. – Режим доступа: http://www.planet-of-people.org/htmls/rus/ranks_gdp_per_capita_r.htm
- [42] [Электронный продукт]. – Режим доступа: ru.wikipedia.org
- [43] ВВП (валовой внутренний продукт, англ. GROSS DOMESTIC PRODUCT) [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.politike.ru/dictionary/839/word/vp-valovoi-vnutrenii-produkt-angl-gross-domestic-product>
- [44] Зарплаты в России в 2 раза ниже нормы [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://svpressa.ru/economy/article/35820/>
- [45] Валовой внутренний продукт России в 20 веке [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://zemfort1983.livejournal.com/12836.html>
- [46] РФ до и после распада СССР. Сравнение результатов развития за периоды 1945-1960 (РСФСР) и 1995-2010 (РФ) [Электронный продукт]. – Режим доступа: <http://www.warandpeace.ru/ru/analysis/view/57006/>
- [47] Большой экономический словарь / Под ред. А. Н. Азрилияна. - М.: Институт новой экономики, 2002. – 1280 с.
- [48] Райзберг Б. А., Лозовой Л. Ш., Стародубцева Е. Б. Современный экономический словарь. –М.: ИНФРА-М, 2002. – 480 с.
- [49] Ломакин В.К. Мировая экономика. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. — 672 с.
- [50] Вечканов Г. С., Вечканова Г. Р. Современная экономическая энциклопедия. – СПб.: Лань, 2002. – 880 с.
- [51] Новый экономический и юридический словарь / Под ред. А. Н. Азрилияна. - М.: Институт новой экономики, 2003. – 1088 с.
- [52] Жеребин В. М., Н. А. Ермакова Н. А. Уровень жизни населения – как он понимается сегодня // Вопросы статистики. - №8. – 2000

THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC GOVERNMENT PROCUREMENT SYSTEM IN KAZAKHSTAN

Derevjaha P.I.®

L. Gumilev Eurasian National University

Kazakhstan

Abstract

Modern information network technology in the applied to public procurement can increase the total amount of mutually beneficial exchange in the economy. However, the interest to the e-procurement among the developing countries was not proper researched yet. This study reveals the organizational issues of the system of electronic public procurement in Kazakhstan in the context of globalization of markets.

Keywords: Electronic government procurement, organizational issues, the public sector.

Аннотация

Современные информационные сетевые технологии в приложении к государственным закупкам позволяют увеличить общий объем взаимовыгодного обмена в экономике. Тем не менее, заинтересованная реакция на электронные закупки среди развивающихся стран не находила должного исследования. В данном исследовании раскрываются организационные вопросы развития системы электронных государственных закупок в Казахстане в условиях глобализации рынков.

Ключевые слова: Электронные государственные закупки, организационные вопросы, государственный сектор.

В Казахстане относительно недавно введена система электронных закупок. Но уже сейчас даже за рубежом начали говорить о ее преимуществах. О «Центре электронной коммерции», который является единым оператором в сфере электронных госзакупок, мало кто знает. А ведь этот центр обеспечивает бесперебойную работу системы, которая связывает почти все предприятия Казахстана – и частные компании, и государственные сектор. Центр включен в структуру Национального инфокоммуникационного холдинга «Зерде».

Одно из направлений деятельности центра – это обучение участников процесса госзакупок. Центр регулярно проводит обучающие семинары, помогает предприятиям ориентироваться в области электронных закупок. Он активно участвует в разработке нормативно-правовой базы в сфере электронной коммерции. В функции центра входит разработка программного обеспечения и информационных систем в области госзакупок, техническое и системное обслуживание.

В 2009 году правительство объявило о том, что производится обязательный переход на электронную систему государственных закупок. Тогда же был запущен в опытную эксплуатацию модуль электронных госзакупок способом открытого конкурса из одного источника. Результаты от использования этой системы не заставили себя ждать. Только за первое полугодие 2011 года было сэкономлено примерно 13 миллиардов тенге. Сейчас на портале государственных электронных закупок зарегистрировано уже 107 тысяч пользователей. Среди них есть и заказчики, и организаторы, и поставщики.

Центр проводит государственные закупки двумя способами. Первый – ценовые предложения, по сути, простейший способ, который используется с января 2010 года по всему Казахстану. А второй способ – электронные ресурсы, которые предполагается запустить по всей стране. Есть еще третий способ, пока еще новый для Казахстана. Это электронный аукцион, который является основным способом электронных закупок. Страны Запада уже давно освоили его и активно используют в своей деятельности. В нашей стране этот способ запускается пока только в пилотном режиме. И только в следующем году его планируют распространить по всей стране.

Есть еще одно обстоятельство, которое нужно учитывать – это условия Таможенного союза куда входит Казахстан. Со второй половины 2012 года все госзакупки стран-участниц Таможенного союза проходят в электронном формате. Казахстан здесь сделал уже значительный шаг вперед.

Государственные закупки в Казахстане с 2013 года переведут в формат электронных торгов. "Система "е-закупа" сейчас работает, вносятся предложения о тендерах.. Это помогает повысить прозрачность в системе электронных закупок государственных, позволяет резко снизить затраты государства, которые использовались для этих нужд.

Планируется внедрить порядка 80 услуг в электронное правительство. Выдано около 11 миллионов справок через портал электронного правительства. По поручению главы государства все социально значимые услуги намечено перевести в электронный вариант.

Рейтинг электронного участия государства Казахстан в этом году поднялся на 16 позиций. "По онлайн-участию Казахстан сегодня стоит на 14-м месте. Во многом это произошло благодаря гражданам, которые сегодня используют электронное правительство. К тому же, по мобильному проникновению Казахстан в международном рейтинге занимает 38-е место.

До недавнего времени сфера государственных закупок у многих людей ассоциировалась с представлениями о пресловутых откатах, шапках, взятках. Сложившийся стереотип начал рушиться четыре года назад с переводом процесса государственного закупа в электронный формат. У поставщиков, не приближенных к определенным, «своим» госструктурам, появился шанс в равной и честной борьбе выиграть право называться «поставщиком государства», а представителям малого и среднего бизнеса был дан стимул для развития в условиях здоровой конкуренции. Разработанная ТОО «Центр электронной коммерции» («ЦЭК») площадка для проведения электронных госзакупок – веб-портал www.goszakup.gov.kz – за истекший период показала неоспоримые преимущества онлайн-формата перед бумажным. Это открытость, прозрачность, реальная экономия бюджетных средств, и, как следствие, борьба с коррупционной составляющей.

В самом начале, когда формировалась методологическая база электронных госзакупок, изучался международный опыт, привлекались специалисты Всемирного банка, а также представители Европейского банка реконструкции и развития. Как известно, катализатором развития систем электронной торговли стал бурный рост интернета, средств телекоммуникаций и информационных технологий. Одним из вариантов систем электронной торговли в некоторых государствах (например, США, Мексика, Чили, Перу, Польша, ЕС и т.д.) стали системы электронных торгов для государственных нужд (системы госзакупок).

Путь, по которому пошли разработчики в Казахстане был инициирован правительством страны в рамках программы модернизации деятельности госструктур и перехода к так называемому «электронному правительству» (e-government)[1]. В начале 2003 года закон «Об электронном документе и электронной цифровой подписи» (ЭЦП) вступил в силу в Казахстане [2]. Этот закон определяет правовые условия, при соблюдении которых в Казахстане ЭЦП в электронном документе признается равнозначной собственноручной подписи на бумажном документе. То есть, в процессе реализации программы перехода к «электронному правительству» идет модернизация законодательных актов, подготовка технических и технологических предпосылок, а затем постепенное развертывание инфраструктуры системы электронных госзакупок. Реализация этой программы сразу привлекла внимание коммерческих структур, заинтересованных в более эффективном взаимодействии с правительством в новой, телекоммуникационной среде, обеспечивает приток инвестиций в информационные технологии.

Рабочая группа Всемирного банка не исключает и возможности других стратегических направлений разработки систем электронных госзакупок, а именно:

- участие государства только на стадии разработки пилотной версии системы,
- участие Всемирного банка на начальных стадиях разработки систем.

Как мы видим, существуют две основные стратегии развития систем электронных госзакупок. Предложения экспертов Всемирного банка — это начальные шаги, которые должны лишь дать толчок проектам, а впоследствии — привести к одному из магистральных направлений.

Стратегия выбора или выбор стратегии определяются, на наш взгляд, несколькими факторами, из которых следует выделить:

- уровень развития коммерции и электронной коммерции, в том числе,
- готовность законодательства,
- структуру экономики (объем госсектора в экономике),

• уровень развития интернет-технологий, технической базы, инфраструктуры систем телекоммуникаций. Анализ этих факторов для различных стран позволил утверждать, что для Казахстана предпочтительным является второй из описанных стратегических маршрутов — активное участие государства в разработке всех составных частей системы электронных госзакупок.

Практическая реализация системы электронных закупок, позволила раскрыть новые возможности по ее совершенствованию. Благодаря электронным закупкам бизнес получил инструмент честно и прозрачно участвовать в конкурсах и аукционах, заказчик — правильно планировать свои закупки и эффективно их проводить.

Наряду с организацией электронных закупок вторым приоритетом стало построение анализа закупок. Огромный массив информации предоставляет колоссальные возможности по изучению происходящих в стране процессов. Сейчас реально можно выбрать любые цифры по закупкам как в разрезе областей, районов, так и структуры бизнеса, выявить, что покупается больше всего в областях, каков спрос на определенные товары, какие цены и так далее, сводить это без огромных затрат и на основе этих данных выстраивать отчеты, удовлетворять потребности потребителей..

Допустим, зная среднюю цену, сложившуюся по всему Казахстану, мы опосредованно влияем на формирование бюджетов. Уполномоченные лица уже не позволяют себе закладывать в финансовые документы цены выше, нежели средние величины.

Центром электронной коммерции проводятся семинары, развивается партнерская сеть. Более высокого уровня качества имеют экспертные оценки закупок, так как стало возможным проводить полную экспертизу по закупкам людям, которые сами их разрабатывали. С этой целью были внедрены вебинары. Слушатели, в среднем это 100–400 человек, подключаются через Интернет и слушают лекции по теории и практике проведения электронных закупок. Таким образом достигается максимальный охват пользователей веб-портала обучением, популяризировать электронные закупки. Кроме того, выкладываем на веб-сайте выкладываются обучающие ролики, методические материалы, где на доступном языке разъясняется как работать с системой.

Всемирный банк высоко оценивает Достижения Казахстана в сфере электронных госзакупок, что Казахстан совершил прорыв в масштабах не только Центральной Азии, но и среди стран СНГ.

Эксперты Всемирного банка подчеркнули, что опыт Казахстана уникален, и его необходимо активно продвигать среди государств Содружества, жители которого схожи ментально и имеют примерно одинаковые условия для развития электронных закупок.

Впервые в Казахстане государственные закупки произведены методом электронного аукциона. Владельцем пионерского онлайн-аукциона, закупая программное обеспечение, стало

Министерство финансов РК. Продолжительность торгов составила 30 минут, в течение которых 2 потенциальных поставщика сделали 4 ставки, а первоначальная стоимость лота исчислялась 13 млн. тенге. В результате электронного аукциона в режиме реального времени поставщики снизили сумму до 12 млн. 467 тыс. тенге, добившись экономии в 4,1%.

В будущем с помощью онлайн-торгов планируется экономить около 20% средств. Ведь электронный аукцион на сегодня является наиболее конкурентным способом проведения государственных закупок, вобравшим в себя лучшие качества ценового предложения и электронного конкурса. Это, в свою очередь, дает возможность государству приобретать качественный товар или услугу по сниженной цене. Кроме того, аукцион предполагает возможность предъявить требования к качеству и техническим характеристикам товара или услуги, а также провести закупки быстрее, почти в два раза.

Нельзя не принять во внимание и фактор азарта, присущий аукционистам. С понижением цены у поставщика повышается адреналин, заставляя его торговаться в режиме реального времени. В итоге выигрывают и заказчик, который получает наименьшую цену, и рынок услуг, приобретающий гибкий инструмент формирования новых ценовых предложений.

Первый электронный аукцион состоялся в соответствии с соглашением между Казахстаном, Россией и Беларусью в рамках Единого экономического пространства. Еще одна его задача – активизировать интеграцию бизнес-структур трех стран. Стоит отметить, что среди участников Таможенного союза Казахстан – первая страна, запустившая электронные закупки по всем направлениям – ценовые предложения, электронный конкурс и непосредственно аукцион. В ближайшее время к проведению готовится еще 21 аукцион, до конца года их число приблизится к сотне. 29.03.2013 года на веб-портале государственных закупок обновлен шаблон импорта годового плана государственных закупок для размещения годовых планов на 2013 год в связи с изменением классификатора товаров, работ, услуг. Также разработана «Инструкция по планированию и предоставлению плана ГЗ в соответствии с КПВЭД в системе ORACLE»

Инструкцией предусмотрено создание в итеративном режиме «рабочего места заказчика» (PM3). PM3 организовано в виде пользовательского меню, которое позволяет составить план государственных закупок, провести импорт годового плана для включения в систему электронных закупок, составить и объявить заявку на покупку.

Разместить план государственных закупок на веб-портале государственных закупок можно двумя способами:

В случае, если план государственных закупок состоит из небольшого количества пунктов плана, то можно воспользоваться функционалом системы (Раздел «Годовой план»);

В случае, если план государственных закупок состоит из большого количества пунктов плана, то для облегчения рекомендуется использовать импорт плана государственных закупок из файла (процедура описана в этом разделе «Импорт годового плана»);

Для того чтобы перейти на страницу «Годовой план» необходимо использовать пункт меню «Годовой план» в разделе «Годовой план ГЗ».

В плане государственных закупок расположен фильтр данных. Фильтр содержит элементы для поиска фильтрации данных годового плана, такие как:

- Поиск по наименованию товара, работы, услуги;
- Фильтр по справочнику «Вид предмета закупок»;
- Фильтр по справочнику «Способ закупок»;
- Фильтр по справочнику «Планируемый срок»;
- Фильтр по справочнику «Источник финансирования»;
- Фильтр по справочнику «Статус».

Функционал веб-портала позволяет выбрать из выпадающего списка в поле "Страна поставки" необходимую страну. По умолчанию в данном поле отображается страна "Казахстан". При выборе какой-либо другой страны, на форме появляется дополнительное поле «Адрес поставки», в котором можно вручную прописать необходимую информацию (Например, Кемеровская область, г. Междуреченск).

Таким образом, использование современных интернет-технологий для поддержки процедуры конкурсных торгов в системе госзакупок способствует решению проблем унификации конкурсной документации, приведения к единому знаменателю методики проведения конкурсов и тем самым обеспечивается эффективность их проведения и прозрачность сделок как для участников торговых операций так и общественности.

Литература

- [1] Государственная программа «Информационный Казахстан – 2020». http://egov.kz/wps/portal/Content?contentPath=/egovcontent/transport/communications/article/gp_inf_kaz_2020&lang=ru.
- [2] Закон Республики Казахстан от 7 января 2003 года № 370-II «Об электронном документе и электронной цифровой подписи». http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1035484.

ABOUT THE NATURE AND LOCATION OF PERSONNEL COSTS IN THE CONTROL SYSTEM OF GAS ENTERPRISE STAFF

Dragunov M.V.¹, Vereschagina L.S.²©

^{1,2} Saratov State Social and Economic University

Russia

Abstract

The article presents a comparative analysis of the concepts of "cost, expenses, costs, considered various approaches to determining costs for personnel, classification personnel expenses and determined their place in system of gas enterprise staff management.

Keywords: costs, personnel, HR management system.

Аннотация

В статье представлен сравнительный анализ понятий «затраты», «расходы», «издержки», рассмотрены различные подходы к определению затрат на персонал, предложена классификация затрат на персонал и определено их место в системе управления персоналом газового предприятия.

Ключевые слова: затраты, персонал, система управления персоналом.

Формирование системы управления затратами на персонал требует обоснования понятия, применяемого в исследовании для характеристики совокупности затрат работодателя, возникающих в результате использования персонала компании. Затраты на персонал связаны с процессом воспроизводства рабочей силы, под которым понимается ее производство (подготовка, обучение, повышение квалификации работников и т.д.), распределение, обмен, использование, а также обеспечение условий и процесса взаимодействия работника, средств и предметов труда.

Субъектами формирования и возмещения затрат на рабочую силу являются стороны системы социального партнерства – работодатели, работники в лице их представителей. В отечественной и зарубежной экономической литературе наряду с термином «затраты на персонал» используются такие понятия, как издержки на труд, расходы на рабочую силу, издержки работодателя на рабочую силу, затраты организации на рабочую силу, инвестиции в человеческий капитал и другие.

В первой части указанных экономических категорий используются термины «затраты», «расходы», «издержки».

Нормативные документы, действующие в стране, оперируют различными терминами «расходы на оплату труда» (Налоговый Кодекс РФ), «затраты на рабочую силу» (Постановление Госкомстата РФ от 7 декабря 2000 г. №124 «Об утверждении единовременного статистического инструментария для организации статистического наблюдения за составом затрат организации на рабочую силу за 2000 год»). Несмотря на внешнюю синонимичность, существует ряд различий в определении и расчете соответствующих показателей.

До принятия в 2000 году второй части Налогового кодекса Российской Федерации, основным документом, регламентирующим состав затрат предприятия являлось Положение по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость, и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли (Постановление Правительства Российской Федерации от 5 августа 1992 года №552) (с последующими изменениями и дополнениями).

В действующем налоговом кодексе РФ расходам на оплату труда посвящена статья 255, которая относит к расходам налогоплательщиков на оплату труда «любые начисления работникам в денежной (натуральной) форме, стимулирующие начисления или надбавки, компенсационные начисления, связанные с режимом работы или условиями труда и единовременные поощрительные начисления, а также расходы, связанные с содержанием этих работников, предусмотренные трудовыми договорами (коллективными договорами). Кроме того, статья 264 «Прочие расходы, связанные с производством и (или) реализацией» содержит упоминание о видах затрат, имеющих отношение к персоналу предприятия, не включенные в расходы на оплату труда, среди которых нам представляется наиболее значимыми: расходы на подготовку и переподготовку кадров, расходы по набору работников, расходы на командировки.

Государственный Комитет по статистике РФ определяет затраты организации на рабочую силу как «сумму вознаграждений в денежной и натуральной формах за отработанное и неотработанное время, дополнительные расходы организации, связанные с обеспечением работников жильем, оздоровительными мероприятиями, профессиональным обучением, культурно-бытовым обслуживанием, отчислениями в государственные социальные внебюджетные фонды, страховые взносы на добровольное пенсионное, медицинское и другие виды страхования, командировочные расходы, налоги и сборы, связанные с привлечением наемной рабочей силы».

В ходе исследования выделено два подхода к измерению затрат, связанных с участием человека в процессе производства. Первый рассматривает в качестве объекта осуществления затрат персонал, и, следовательно, представляет собой затратный подход, посредством которого работодатель пытается измерить в денежном выражении затраты на текущее содержание персонала. Это способ констатации того, во что обойдется компании использование ее сотрудников. Данный подход является наследием классических теорий управления кадрами, в рамках которых участие человека в системе производственных отношений оценивалось исключительно затратами рабочего времени и расходами на оплату труда. Затратный подход в современной российской компании реализуется в учете, прежде всего, затрат, связанных с оплатой труда работников и отчислений на социальное страхование и обеспечение. Разные виды затрат работодателя на персонал имеют разное стимулирующее воздействие и, следовательно, не в одинаковой степени выполняют стимулирующую функцию. Объясняется это тем, что любые затраты на персонал неизменно являются для работодателя расходами, но не всегда становятся личным доходом для работника, могут принимать различные формы, не всегда очевидные для работника.

Второй подход к формированию затрат на персонал – ресурсный или модель полезности – в противовес затратному, рассматривает в качестве основного объекта управления – персонал как ресурс. Его суть заключается в том, чтобы получить некоторую примерную оценку текущей стоимости персонала. Как правило, это достигается путем текущей оценки стоимости отдельного работника для компании, выраженной в денежных единицах и умноженной на число лет, в течение которых работник, вероятно, останется в организации. Этот способ направлен на оценку стоимости на основе того, какие затраты придется нести при перемещениях и потере персонала. Возникновение и развитие данного подхода связано с концепцией управления человеческими ресурсами и теорией человеческого капитала. Подход к людям как к ключевому ресурсу означает отказ от представлений о рабочей силе как о «даровом богатстве» и признании необходимости инвестиций, целевых долгосрочных капиталовложений в их развитие для процветания организации. В связи с этим особое место среди понятий, характеризующих совокупность затрат работодателя на персонал, принадлежит термину «инвестиции в человеческий капитал». По мнению В.В. Лукашевича, процесс инвестирования в человеческий капитал включает следующие этапы: затраты на профориентацию, затраты на поиск и найм персонала, затраты на персонал в период адаптации, затраты на персонал в период накопления потенциала роста, затраты на персонал в период достижения профессионализма, затраты на персонал в период обучения и повышения квалификации, затраты на персонал в период капитализации знаний вследствие повышения квалификации, затраты на персонал в период снижения и «морального старения» профессионализма [1].

Как видно, этапы инвестирования отражают стадии профессионального и мотивационного состояния персонала и его способности приносить прибыль. Окончание периода адаптации должно соответствовать началу окупаемости инвестиций в персонал. Понятия «затраты», «расходы», «издержки» соответствуют затратному подходу к формированию затрат на персонал, термин «инвестиции» олицетворяет ресурсный подход. Но необоснованно считать все затраты на персонал капиталовложениями, как и ошибочно предполагать, что все они являются текущими расходами. Логичнее использовать синтез двух направлений, а именно, затратно-ресурсный подход, в рамках которого необходимо четкое разделение затрат, связанных с содержанием работников, на единовременные (инвестиции, увеличивающие стоимость человеческих ресурсов) и текущие затраты, списываемые на расходы определенного периода (табл. 1)

Таблица 1

Классификация затрат на персонал в зависимости от участия в процессе формирования его стоимости

Признак	Единовременные затраты (инвестиции)	Текущие затраты
Назначение	Способствует повышению полезных качеств персонала, которые могут быть использованы как в текущем, так и в будущем периоде	Обеспечивает участие персонала в процессе производства и управления исключительно в текущем периоде
Порядок погашения	Погашаются за счет средств особого «амортизационного» фонда персонала в течение срока его использования (срока окупаемости вложений)	Погашаются единовременно, списываются на расходы периода в момент осуществления
Ожидаемый эффект	Рост организационной приверженности (закрепление в организации). Мотивация сотрудников, рост конкурентоспособности организации	Восстановление способности к труду, мотивация персонала, рост конкурентоспособности организации
Отражение в учете	Отражаются в управленческом учете персонафицировано на счетах формирования стоимости сотрудника	Отражаются в финансовом, управленческом
Виды затрат	Затраты на найм и отбор, затраты, связанные с адаптацией, вложения в развитие персонала, пр.	Заработная плата, отчисления на социальное обеспечение, медицинское обслуживание, организацию охраны труда и техники безопасности

Анализ зарубежной и отечественной экономической литературы показал, что понятие системы управления затратами на персонал нередко отождествляется с понятием системы управления персоналом, что недостаточно корректно и является сдерживающим фактором применения и развития инструментария управления затратами на персонал в практике промышленных предприятий. Исследование проблемы формирования системы управления затратами на персонал требует во-первых, разграничения понятий «управление персоналом» и «управление затратами на персонал», во-вторых, определения места управления затратами на персонал в системе управления персоналом компании.

В различных теоретических источниках по данной проблеме всесторонне рассматривается содержание системы управления персоналом, но нет указания на то, какое место в ней занимает управление затратами на персонал.

По определению М. Амстронга управление человеческими ресурсами характеризуется как «стратегический и целостный подход к управлению наиболее ценными активами организации, людьми, которые индивидуально и коллективно вносят свой вклад в достижение организационных целей». Основная цель управления человеческими ресурсами заключается в развитии организационной способности достигать финансового успеха за счет использования людей.

Е.В. Маслов отмечает, что одной из важнейших функций управления человеческими ресурсами в связи с возросшей ролью человеческого фактора в современных условиях становится непрерывное, опережающее развитие персонала, а не просто приведение его численного состава в соответствие с наличием рабочих мест [2]. В виду этого, задача развития персонала, необходимость оценки целесообразности инвестиций компании в собственную рабочую силу требуют иного подхода к принятию управленческих решений.

Концепция «управления человеческими ресурсами» использует по мнению П.В. Журавлева, Ю.Г. Одегова, Н.А. Волгина «экономические аргументы для обоснования необходимости капиталовложений в освоение, использование и развитие персонала»[3]. Рост затрат на «приобретение» и подготовку работника для повышения эффективности его труда требует более полного использования профессиональных навыков и знаний исполнителя, выявления скрытых возможностей работника, его личностного потенциала, а следовательно разработки стратегии управления затратами на персонал.

Экономическая выгода является для работодателя основополагающей ценностью, на ее материализацию ориентировано управление, но ни в одном из признанных определений нет увязки управления персоналом с финансовыми потоками, создаваемыми компанией. Попытка «проецирования» термина «управление персоналом» на финансовые потоки предприятия предпринята Н.Ю. Михайловой. В результате автор дает следующее определение «Управление персоналом – это система экономических отношений между собственниками и наемным персоналом организации по поводу создания и распределения новой стоимости»[4].

Экономические отношения внутри и за пределами компании обеспечивают процесс распределения выручки на такие основные потоки, как затраты, налог на добавленную стоимость и подобные ему платежи, прибыль. Если на второй элемент данной цепочки (НДС) на уровне отдельной компании повлиять практически невозможно, то оставшиеся компоненты – затраты и прибыль – находятся в прямой зависимости от эффективности управления компанией, в том числе управления персоналом. Управление персоналом влияет на два элемента добавленной стоимости:

- затраты, в том числе связанные с оплатой труда персонала, обязательными отчислениями на социальное страхование и обеспечение, прочими затратами работодателя по обеспечению и организации безопасности труда, его правовых аспектов, содержанию кадровой службы и других связанных с ней подразделений,

- на прибыль, в составе которой особую значимость в вопросах управления персоналом приобретает такой компонент как затраты на персонал, направляемые на различные нужды, а именно: на обучение сотрудников (в случаях, когда данная статья не может быть в соответствии с налоговым законодательством включена в себестоимость продукции), материальное поощрение, организацию корпоративных мероприятий, приобретение призов и подарков, содержание объектов социальной сферы, оплату подъемных, командировочных и прочих расходов сверх предусмотренных законодательством лимитов. Кроме того, в настоящее время в связи с развитием новых организационно-правовых форм хозяйствования часть прибыли направляется на оплату доходов участникам, которыми в том числе могут быть и работники компаний.

Затраты на персонал являются основой для разработки производственных и социальных показателей организации. Доля затрат на персонал в себестоимости продукции имеет тенденцию к росту, что обусловлено следующими факторами:

- * отсутствием прямой зависимости между производительностью труда и затратами на персонал;

- * внедрением новых технологий, предъявляющих более высокие требования к квалификации персонала, который становится более дорогим;

- * изменением законодательства в области трудового права, появлением новых тарифов, повышением цен на товары первой необходимости (внешние факторы).

Одними из первых непосредственно связывают понятия «управление персоналом» и «управление затратами на персонал» представители немецкой школы управления Р. Марр и Г. Шмидт. Делая акцент на содержательной части, то есть функциональной стороне управления, они определяют управление персоналом как область деятельности, важнейшими элементами которой являются определение потребности в персонале, его привлечение, высвобождение, развитие, контроллинг, а также организация труда, политика вознаграждений и социальных услуг, управление затратами на персонал и руководство сотрудниками. Подсистема управления затратами на персонал выступает функциональной подсистемой системы управления персоналом, являющейся в свою очередь элементом системы управления предприятием. Затраты на персонал, как совокупность заработной платы, социально-трудовых льгот и компенсаций, оплаченных организацией услуг, являются компромиссом между социально-экономическими целями работодателя и работника, который должен быть достигнут в результате взаимодействия трех регулирующих уровней: государства, предприятия и персонала. Подсистема управления затратами на персонал обеспечивает согласование социально-экономических целей работодателя и работника.

Подсистема управления затратами на персонал, наряду с прочими функциональными подсистемами системы управления персоналом, объединяет однородные функции, носителями

которых являются различные подразделения предприятия (служба управления персоналом, отдел труда и заработной платы, финансово-экономический отдел, бухгалтерия, правовая служба и пр.) Реализация функций управления персоналом требует соответствующих затрат, величина которых определяется тем, какие конкретные методы и инструменты применяются в данной компании. С одной стороны, особенности осуществления функций определяют содержание процесса управления персоналом, с другой стороны, влияют на состав, величину и структуру затрат на персонал. Следовательно, реализация функций управления персоналом требует принятия решений о направлениях формирования и источниках возмещения затрат на персонал.

Подсистема управления затратами на персонал не только обеспечивает согласование социально-экономических целей работодателя и работника, но является связующей функциональной подсистемой системы управления персоналом, на которую должна быть в совокупности сфокусирована деятельность всех участников процесса управления персоналом.

В то же время в предметном аспекте система управления затратами на персонал является подсистемой системы управления совокупными затратами, цель которого заключается в минимизации затрат на единицу продукции, работ или услуг (рис. 1). Методическое единство подсистемы управления затратами на персонал и системы управления затратами проявляется в том, что процесс управления затратами на персонал представляет собой взаимосвязанное осуществление конкретных функций управления затратами - организации, планирования, контроля, мотивации, учета, анализа.

Таким образом, система управления затратами на персонал – это процессно-ориентированная система, направленная на согласование социально-экономических целей работодателей и работников в разрезе общих и управленческих функций, обеспечивающая с высокой степенью вероятности оптимизацию затрат на персонал.

В силу указанных обстоятельств подсистема управления затратами на персонал имеет как общие, так и специфические характеристики относительно систем управления персоналом и управления затратами.

Сущность управления затратами отражают два центральных положения: величина затрат определяется использованием ресурсов и характеризует, сколько и каких ресурсов потреблено, управление затратами направлено на их оптимизацию. Оба указанных положения справедливы в отношении затрат на персонал. Во-первых, их величина определяется количеством и качеством привлеченных трудовых ресурсов. Во-вторых, количественные и качественные характеристики персонала компании определяют эффективность управления им как ценным ресурсом. Работодатель стремится оптимизировать затраты на персонал. Принятие экономически обоснованных решений о направлениях, величине и источниках возмещения затрат на персонал требует объединения характеристик процесса управления затратами на персонал в единую систему.

Недостаточная теоретическая проработка понятия «система управления затратами на персонал» становится сдерживающим фактором практической реализации и развития его инструментария. На наш взгляд, система управления затратами на персонал – это совокупность согласованных между собой принципов и методов управления затратами на привлечение, использование, развитие персонала.

Система управления затратами на персонал является открытой системой, поскольку:

- функционирует в непосредственном взаимодействии с прочими элементами системы управления персоналом,

- формируется и изменяется под воздействием внешних факторов (состояние рынка труда, нормативно-правовые основы регулирования затрат на персонал).

Система управления затратами на персонал представляет совокупность элементов:

- объекта, на который направлено воздействие системы – собственно затрат на персонал,

- процесса управления затратами на персонал, представляющего собой ход реализации системой управленческих функций, то есть определенную последовательность выполнения операций над объектом,

- субъекта, осуществляющего эти операции, а именно структурных подразделений и должностных лиц, участвующих в управлении затратами на персонал,

- цели, в соответствии с которой осуществляется воздействие на объект управления.

С позиций системного подхода управление затратами на персонал представляет собой целенаправленное воздействие работодателя или руководителя на затраты, связанные с привлечением, использованием, развитием персонала, осуществляемое для перевода объекта в новое состояние, наиболее полно соответствующее целям управления затратами на персонал. Ключевым свойством системы управления затратами на персонал является ее целенаправленность, то есть связь всех элементов системы с целью.

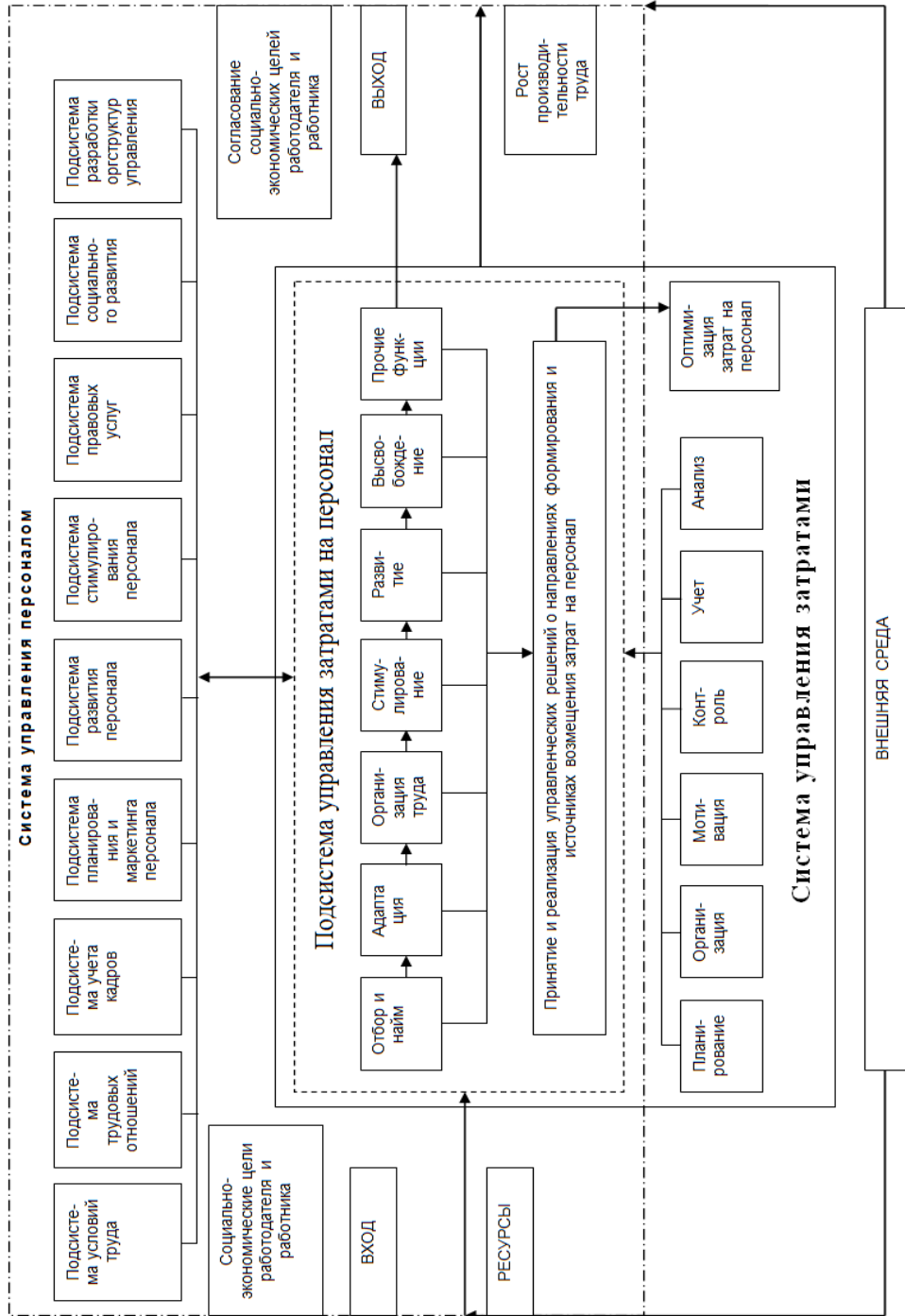


Рис. 1. Подсистема управления затратами на персонал

По мнению Ю.А. Капустиной цель управления затратами на персонал заключается в их оптимизации, под которой понимается увеличение экономических результатов деятельности компании (прибыли, капитала), опережающее рост затрат на персонал [5].

В соответствии с данной целью сущность управления затратами на персонал характеризуют следующие взаимосвязанные задачи:

- выявить направления формирования затрат на персонал в разрезе функций управления персоналом,

- определить источники возмещения затрат на персонал исходя из финансовых возможностей работодателя,

- установить наиболее экономически выгодные способы реализации функций управления исходя из приоритетных направлений затрат на персонал, определяемых целями субъектов управления, влияния внешних и внутренних факторов.

Система управления затратами на персонал включает следующие подсистемы: подсистему планирования затрат на персонал, подсистему учета затрат на персонал, подсистему анализа затрат на персонал, подсистему контроля затрат на персонал.

Таким образом, система управления затратами на персонал – это процессно-ориентированная система, направленная на согласование социально-экономических целей работодателей и работников в разрезе общих и управленческих функций, обеспечивающая с высокой степенью вероятности оптимизацию затрат на персонал. В силу указанных обстоятельств подсистема управления затратами на персонал имеет как общие, так и специфические характеристики относительно систем управления персоналом и управления затратами. Система управления затратами на персонал является социотехнической системой, так как с одной стороны, обеспечивает формирование, развитие, использование персонала, который представляет социальный компонент предприятия. С другой – исключительные затраты на персонал не могут обеспечить достижение целей хозяйствующих субъектов, поскольку люди не являются единственным организационным ресурсом наряду с капиталом, материалами, технологией, информацией.

Литература

- [1] Панцуркина Т.К. Организационная культура //ЭКО, 2009. № 11.
[2] Вишневецкая Н.Т. Затраты на рабочую силу и производительность труда // Труд за рубежом. 2010. №4.
[3] Шекшня С.В. Управление персоналом современной организации. 5-е изд., перераб. и доп., М.:Интел-Синтез, 2000.
[4] Матрусова Т. Япония: организация заработной платы // Человек и труд. 2010. №12.
[5] Юскородов Б.А., Власов Т.Н. Анализ эффективности затрат на персонал. М.:Эксмо, 2004.

FACTORS OF COST OF THE COMPANY IN VALUE BASED MANAGEMENT CONCEPT

Ermakova E.V.®

Lomonosov Moscow State University

Russia

Abstract

This article is devoted to Value Based Management concept – managements of company cost. In the article the major factors, allowing increasing company cost are analyzed. In this regard approach of EVA – the economic value added, used for an assessment of strategic efficiency of the companies is considered. Small research of a number of the Russian companies of real sector proves that some of these factors are really capable to have significant impact on fair value of the companies.

Keywords: Value Based Management (VBM), management of the cost of the company, Economic Value Added (EVA), economic value added.

Аннотация

Данная статья посвящена концепции Value Based Management – управления стоимостью компании. В статье анализируются основные факторы, позволяющие увеличить стоимость компании. В связи с этим рассматривается подход EVA – экономической добавленной стоимости, используемый для оценки стратегической эффективности компаний. Небольшое исследование ряда российских компаний реального сектора доказывает, что некоторые из этих факторов действительно способны оказывать значимое влияние на справедливую стоимость компаний.

Ключевые слова: Value Based Management (VBM), управление стоимостью компании, Economic Value Added (EVA), экономическая добавленная стоимость.

В настоящее время стоимость компании является одним из наиболее важных показателей, характеризующих эффективность деятельности менеджмента. Если ранее главными целями безоговорочно признавались максимизация прибыли и усиление позиции компании на рынке, то в 1980-1990-е гг. акцент значительно сместился в сторону увеличения стоимости компании. В связи с этим возникла концепция управления стоимостью компании – Value Based Management (VBM). Истоки этой концепции лежат в американской управленческой культуре, но в последние десятилетия принципы и методы VBM получили широкое распространение не только в американских корпорациях, но и в компаниях Западной Европы, Канады, Японии, Австралии, а также ряда стран с развивающимся рынком капитала, таких как Турция, Бразилия, Индия и Китай. Метод VBM предполагает, что все стратегические и оперативные управленческие решения направлены на максимизацию стоимости предприятия. Использование данного метода позволяет достичь компромисса между интересами стейкхолдеров компании, привлечь инвесторов, реалистично оценить эффективность бизнеса, сделать управление компанией более рациональным. Опыт развитых стран показывает, что если в качестве главного критерия управления компанией выступает ее стоимость, то действия менеджмента сильнее направлены на обеспечение долгосрочного и устойчивого развития корпорации, а акционеры получают значительные выгоды. В настоящее время не только относительно новые, но и давно работающие консалтинговые компании, например, McKinsey & Co., Boston Consulting Group (BCG), Booz&Co., A.T. Kearney, предлагают широкий спектр услуг в области управления стоимостью, предлагая в ряде случаев свои собственные модели VBM.

Как показывают проведенные исследования, это метод действительно действует и способен давать значительные результаты. В таблице ниже приводятся данные, характеризующие возможное влияние внедрения VBM на результаты деятельности компании:

<i>Сфера бизнеса</i>	<i>Эффект</i>
Розничная торговля бытовыми товарами	Увеличение потенциальной стоимости на 30—40%
Страхование	Увеличение потенциальной стоимости на 25%
Нефтедобыча	Многочисленное сокращение расходов, связанных с планированием
Банковское дело	Увеличение потенциальной стоимости на 124%
Телекоммуникации	Увеличение потенциальной стоимости на 240% и более

В системе VBM чрезвычайно важную роль играет определение и анализ факторов стоимости компании, а также измерение стоимости компании. В 1980-х – 1990-х годах для этих целей был предложен целый ряд показателей, наиболее известными из которых являются EVA (Economic Value Added), MVA (Market Value Added), SVA (Shareholder Value Added), CVA (Cash Value Added) и CFROI (Cash Flow Return on Investment). Особенно широкое распространение получил показатель EVA (Economic Value Added - экономическая добавленная стоимость). Сторонники этого метода предполагают, что именно EVA способна наиболее адекватно измерять стратегическую эффективность, которая в целом отражает успехи в максимизации стоимости компании. На EVA оказывают влияние три группы факторов, оценивающие эффективность операционной деятельности, инвестиционной деятельности и финансовой деятельности. При этом эффективность операционной деятельности отражает последствия увеличения продаж, снижения издержек или повышения производительности, эффективность инвестиционной деятельности зависит от эффективности инвестиционных проектов компании, а эффективность финансовой деятельности связана преимущественно с эффективностью работы финансового директора. Все эти факторы можно отнести к так называемым ключевым факторам, которые способны существенно повлиять на стоимость компании. Таким образом, данная схема позволяет определить наиболее эффективные рычаги воздействия на стоимость компании.



Схема 1. Факторы стоимости компании

Для расчета показателя EVA наиболее часто используется следующая формула (хотя существует несколько ее различных модификаций):

$EVA = NOPAT - COST\ OF\ CAPITAL * CAPITAL\ EMPLOYED$, где
 NOPAT - net operating profit after taxes, чистая операционная прибыль после налогообложения;
 COST OF CAPITAL - средневзвешенная цена капитала (WACC);
 CAPITAL EMPLOYED - стоимостная оценка привлеченного долгосрочного капитала.

Факторы, определяющие EVA, могут быть более детально представлены следующим образом:

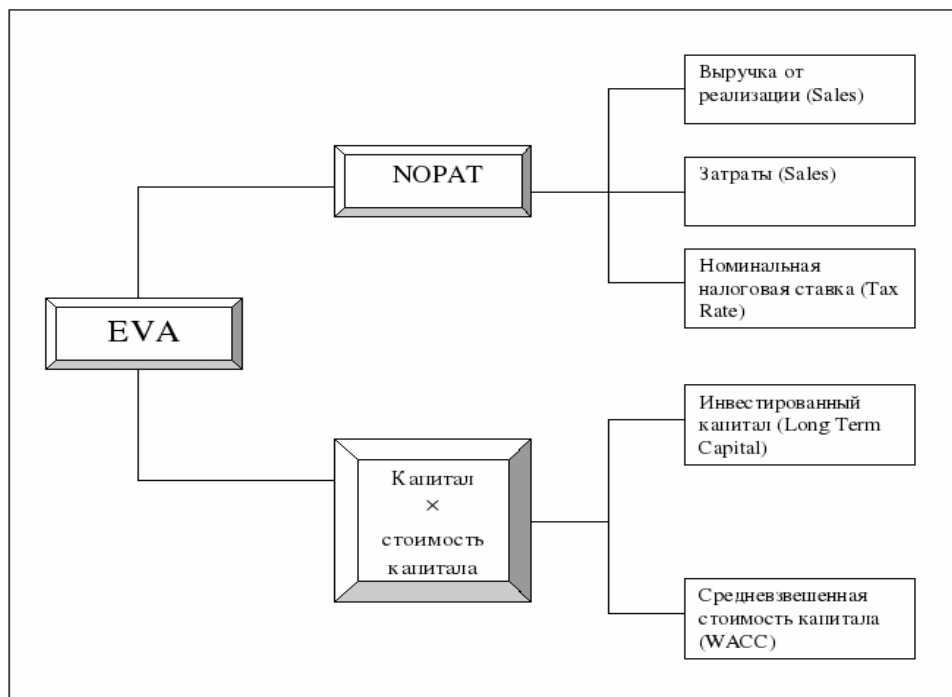


Схема 2. Основные факторы, формирующие EVA

Данный метод исходит из того, что наибольший прирост стоимости любой компании в первую очередь вызван её инвестиционной активностью. При этом новая стоимость создается лишь тогда, когда компания получает такую отдачу от инвестированного капитала, которая превышает затраты на привлечение капитала. Таким образом, EVA позволяет оценить реальную экономическую прибыль при требуемой минимальной ставке доходности, которую акционеры и кредиторы смогли бы получить, если бы они вложили свои средства в ценные бумаги с таким же уровнем риска.

В небольшом исследовании я проверила важный практический вывод концепции VBM, предлагающий в качестве основных факторов создания стоимости компании NOPAT, WACC и инвестированный капитал. Для этого был проведен анализ влияния данных показателей на справедливую стоимость нескольких российских компаний. Данные для анализа были взяты из публикуемой финансовой отчетности, а также аналитических обзоров инвестиционной компании «Велес Капитал».

Таблица 1

Компания	WACC, %	Capital	NOPAT	Equal Value
Роснефть	10,4	26173	12728	74426
Лукойл	10,8	12618	9853	51713
ТНК-ВР Холдинг	13,4	3447	9459	39835
Газпром Нефть	11,8	7320	5708	29848
Башнефть	10,3	4231	933	12990
Татнефть	11,0	4332	2296	17053

При анализе была построена модель, отражающая зависимость параметра Equal Value от значений WACC, Capital и NOPAT. Анализ данной модели показал, что между двумя переменными из трех действительно присутствует значимая взаимосвязь. Такие показатели, как Capital и NOPAT, оказали значимое влияние на значение Equal Value, в то время как WACC серьезного влияния не имела.

В заключение стоит отметить, что показатель EVA играет важную роль не только для внутрикорпоративного управления, но и в масштабах экономики всей страны. С одной стороны, EVA помогает менеджерам увидеть, где именно создается стоимость и эффективно управлять денежными потоками, а акционерам – получать большие доходы. С другой стороны, достижение максимально возможного значения EVA является положительным фактором и для всей экономики, так как производительность капитала оказывает влияние на рост ВВП. Если в отрасли EVA падает, то происходит перераспределение капитала от одной отрасли к другой, более эффективно функционирующей.

Сегодня методика VBM используется более чем в 250 крупных компаниях с мировым именем. Это связано с тем, что она позволяет фирме повысить свою эффективность, увеличить конкурентоспособность и устойчивость бизнеса, мотивируя к принятию эффективных инвестиционных решений. В России данная модель пока не нашла широкого применения. Многие авторы связывают это с недостатком публичных компаний и пассивностью акционеров. Впрочем, VBM достаточно успешно реализуется на практике в некоторых крупных компаниях. Примерами успешного внедрения концепции VBM являются, например, РОСНО, «Нижфарм», «Калина» и МТС.

Литература

- [1] Теплова Т.В. Инвестиционные рычаги максимизации стоимости компании. Практика российских предприятий. М.: Вершина, 2007.
- [2] Скотт М. Факторы стоимости. Руководство для менеджеров по выявлению рычагов создания стоимости. М.: Олимп-Бизнес, 2005.
- [3] Щербакова О.Н. «Методы оценки и управления стоимостью компании, основанные на концепции экономической добавленной стоимости»//Управление финансами предприятия, №3, 2003г.
- [4] Степанов Д. Value-Based Management и показатели стоимости // Управление компанией, 2008.
- [5] Макаренков Ф., Дэмшин В. Концепция управления стоимостью предприятия // Управление компанией. 2001.
- [6] Битюцких В.Т. Мифы финансового анализа и управление стоимостью компании. М.: Олимп-Бизнес, 2007.

STRATEGIC DEVELOPMENT OF SERVICE SPHERE SECTORS RESOURCE POTENTIAL: METHODOLOGICAL APPROACHES

Evdokimova L.¹, Evdokimov K.[©]

¹ St. Petersburg State University of Service and Economics

Russia

Abstract

In the article considered are disadvantages of existent methodological approaches and advantages of resource approach use in service sphere sectors strategic development methodology. Given are criteria and distinguishing features of the “resource opportunities model”.

Keywords: resource potential, methodology, strategic development, service sphere sectors, resource opportunities of customers.

Within the framework of transition to a postindustrial economy and development of a tertiary sector, service sphere performs as a consumer of resources of all branches of economy, forms an aggregate resource potential. Resources of other branches of economy pass through a service sphere to a certain extent and become “service comprising”. In this connection an issue of current importance is a problem of elaboration of new methodological approaches to service sphere sectors resource potential development.

Within the framework of service sphere sectors resource potential development opportunities estimation, it should be taken into account that prevalent methodological theories suggest to consider the presence of demand for services being formed in the external environment of a service organization as a principle factor of service sphere strategic development.

Under such approach, service organizations functioning in the same sector possess equal conditions of “entrance” in development models and have to accept practically the same strategies, obtaining identical results. Competitive advantages diversification is being formed to a greater extent in a short-term period at the expense of customers servicing level increase and to a lesser extent at the expense of a quality of a service, because a reductive level of a customer’s requirement (“I want to buy”) is put in a service. It is confirmed by feebly marked segmentation of Russian consumer service market.

Under such position, service sphere sectors prefer to work on accretion of demand of a certain group of customers without taking into consideration resource opportunities of a significant group of “resource consumers”, which have resource opportunities restrictions according to the criterion of service utility function.

Decrease of requirements to the quality of service leads to a violation of reproduction proportions and to a decline of sales volumes and incomes in the service sphere. As a result, restrictions in demand do not allow to form service sphere sectors dynamic abilities (opportunities) as a cumulative strategic potential of organizational resources. In the absence of organizational resources potential service organizations do not form new schemes of resource use according to the dynamics of service market resource opportunities. These processes are connected with limitation of competitive strategies application opportunities, resource transformation into competitive advantages.

In conditions of global market development, active penetration of foreign states into Russian service market, it becomes necessary to consider new variants of market potential structure forming at the expense of competitive advantages detection in mechanisms of resource distribution at an open market with application of market segmentation according to resource opportunities of customers.

When realizing this approach, it should be taken into account that accessibility of a service organization to competitive resources of the external environment is determined not by the external environment, but by the level of internal resource potential development.

Analysis of factors limiting the opportunities of service sphere sectors resource potential internal development shows that the influence of demand affects to a greater extent the activity of organizations operating on “deferred” demand of customers (a service of after-market-demand) [1].

The methodology of resource potential strategic development oriented on demand does not allow these sectors of service sphere to choose strategic directions of activity, since it does not reflect

the primary resource (the correlation of customers' requirements with their resource opportunities). Taking into consideration the prevalent economic situation, it should be pointed out that advisable is a transition of service sphere sectors to a resource model of business strategic development ("the model of resource opportunities"), in which the primary factors are resource opportunities of a customer [2]. In this case the chain "requirement – opportunity – necessity" is being formed (maximization of service utility function with given resource limitation of a customer).

Strategic planning of service sphere sectors resource potential should be oriented on active and potential opportunities and resources of customers, i. e. on ensuring of a balance of resources and opportunities. It should result in the balance of economical and social opportunities and resources of customers (material, personal, based on values, humanitarian) and resource potential of service sphere sectors.

When forming of the strategic planning model, considered should be an ability of service sphere sectors to a development of resource potential with effective use and reproduction of resources. The model should take into consideration the stages of the development of the sectors and existent resource positions. The preservation of resource provision sustainability potential is advisable for sectors of stable development. The realization of the model in the sectors of stable development requires application of mechanisms of internal resource opportunities use. Sectors possessing a growth potential should concentrate their efforts of the development of resource potential. In sectors with high potential of resource use, required is resource ranking according to the priority of strategic significance with detection of sectoral development "growth centres". In sectors with low potential of resource development, including depressive sectors, required is resource redistribution depending on a level of resource opportunities.

When estimating the certain sector resource priority level, it is necessary to consider the correlation of the sector resource potential level, the sectoral market and the region where the sector is located. In the absence of correspondence between the life cycle stage, the level of development of resource potential of a region and of service sphere sectors, the necessary condition is a choice of alternative strategic decisions, particularly use of administrative nontechnological innovations (franchising, outsourcing, interaction marketing).

For development of service sphere sectors resource potential it is necessary to detect and enhance the internal competitive advantages of a sector (key competencies). The use of competencies should determine a resource policy of a sector, form mechanisms of regional sectors behaviour in institutional environment, which could be determined as an exogenous harmonization of resources in accordance with the chosen strategy – a balanced development of economical and social resources. The selection of key competencies for Russian sectoral markets of service sphere should be implemented with taking into account the key values of a service for consumers and social values as a factor of success for service sphere sectors in socio-economical environment.

For detection of the key competencies it is necessary to revise the methodology of service sphere sectors resource development and pass to a strategy of uninterrupted development with obtaining of the synergy effect from joint operation of sectors, including on the base of intersectoral co-operation methodology formation. The necessity of this transition is determined by the development of processes of international integration and globalization, international specialization of labour, the creation of global mechanism of use value in service sphere sectors formation.

The formation of service sphere sectors strategic development model requires the participation of state structures, business structures (including small business) and non-government organizations (particularly ecological associations) in resource conception elaboration. The strategy of resource potential development should be considered on the federal level – formation of programmes and conceptions of development; on the regional level – estimation of sectoral resource opportunities and resource potential application directions; on the municipal level – realization of service sphere sectors resource provision schemes. Mechanisms of resource development should ensure the consistency of strategic processes: strategy elaboration mechanisms, development directions ensuring mechanisms, mechanisms of realization and perfection of service sphere sectors resource potential development models.

References

- [1] Business climate in service sphere. M.: Higher School of Economics, 2010.- 9 p.
[2] Evdokimova L.O. Economy subjects resource potential development conceptions: comparative analysis, methodological decisions // Society. Environment. Development. – 2012. - № 3 (24). – P .4-8.

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF SCIENCE OF UKRAINE ON THE WAY TO THE EUROPEAN INTEGRATION

Fedulova L.I.®

Ukraine

Abstract

Problems of the organization of scientific activity, management of scientific researches and development in the conditions of development of economy of Ukraine are opened. The directions of institutional changes of the Ukrainian scientific sphere on way toward the European integration, among which network organization of research activity, competence-based approach to science and education integration, introduction of institutes of development, assessment of results of scientific activity, modernization of structure of financing are offered and proved.

Keywords: scientific sphere, institutional changes, innovative network, assessment of results, financing, European integration.

Аннотация

Раскрыты проблемы организации научной деятельности, управление научными исследованиями и разработками в условиях развития экономики Украины. Предложены и обоснованы направления институциональных изменений украинской научной сферы на пути к европейской интеграции, среди которых сетевая организация исследовательской деятельности, компетентностный подход к интеграции науки и образования, внедрение институтов развития, оценка результатов научной деятельности, модернизация структуры финансирования.

Ключевые слова: научная сфера, институциональные изменения, инновационная сеть, оценка результатов, финансирование, европейская интеграция.

За последние 10-15 лет в развитых странах мира формируется принципиально новая модель науки, обусловленная изменением ролью научных исследований и разработок в экономическом и социальном развитии регионов, стран, вызванных началом формирования нового технологического уклада. Результаты научной, научно-технологической, инновационной деятельности, особенно в виде системной техники нового типа и базовых новых технологий стали решающими структурообразующими факторами поэтапного перехода на инновационный тип экономического развития хозяйственных систем разного уровня, обеспечения их высокой эффективности и экономической стабильности в рыночной среде.

В тоже время наблюдается значительное отставание экономики Украины от экономики развитых стран мира по уровню технологического развития и производительности производства. Большинство предприятий остаются технологически отсталыми, энергоемкими, значительная их часть не проводит существенной инновационной деятельности. Несовершенная система государственного финансирования в научно-технологической и инновационной сферах приводит к снижению темпов инновационного развития, высокой ресурсоемкости национальной экономики, низкого качества продукции и услуг, неконкурентоспособности украинских предприятий, а также неэффективному использованию средств, в том числе государственного и местных бюджетов, выделяющихся для осуществления мероприятий в научно-технологической и инновационной сфере.

Государственное субсидирование научных исследований и разработок является важной предпосылкой практической реализации инновационной модели экономического развития, достижения стабильного роста национального хозяйства и обеспечения благосостояния населения Украины. Тем не менее украинская наука перманентно находится в кризисном состоянии. Уменьшается объем научных исследований, сужается их спектр, падает качество, много научных коллективов фактически прекратили существование. Но научно-технический потенциал украинской науки, несмотря на недостаточные условия развития через низкое финансирование и отсутствие надлежащего спроса на отечественные инновации бизнеса,

продолжает «выживать», хотя сокращается количество научных организаций (рис. 1), и это количество на конец 2011 года стало еще меньшим, чем аналогичное количество в 1991 году. Особенно угрожающим является состояние сокращения научных работников: в 2011 году их стало в 3,3 раза меньше, чем в 1991 году.



Рис. 1. Динамика количества научных кадров и организаций в Украине

Источник: данные Госкомстата Украины: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Как известно, качество экономического развития национального хозяйства страны и ее место в мировой иерархии определяется в зависимости от объемов финансирования расходов на науку в ВВП. Именно поэтому во всех ведущих странах реализуется стимулирующая политика развития национальной науки и внедрение ее достижений в производство, включая системную поддержку средствами государственных бюджетов научных исследований и технологических разработок. Мировой опыт показывает, что влияние научно-технологического потенциала на ускорение социально-экономического развития страны происходит лишь тогда, когда наукоемкость ВВП превышает 1% ВВП, в противном случае теряется экономическая функция науки. Особого значения инновационные процессы на основе внедрения передовых научно-технических достижений приобрели в последнее время, в период преодоления глобального финансово-экономического кризиса и восстановления экономического роста.

Так, в посткризисный период уровень наукоемкости ВВП в Европейском сообществе (ЕС-27) возрос из 0,9% (2008 г.) до 2,0% (2010 г.), в наиболее развитой стране Европы Германии - с 2,68% до 2,82%, в Эстонии - с 1,29% до 1,62% (рис. 2). На фоне повышения активности научной деятельности в ЕС преобладает тенденция к сокращению научной и научно-технологической активности в Украине. Указанное подтверждается непрерывным снижением показателей наукоемкости ВВП, которое происходит с начала 2004 г. Сегодня наукоемкость ВВП Украины упала ниже критического уровня (1%) и составляет 0,73%.

По данным Евростата в Украине доля финансирования расходов на выполнение научных и научно-технических работ за средства сектора высшего образования, частного неприбыльного сектора почти незаметна в общем объеме расходов (рис. 4).

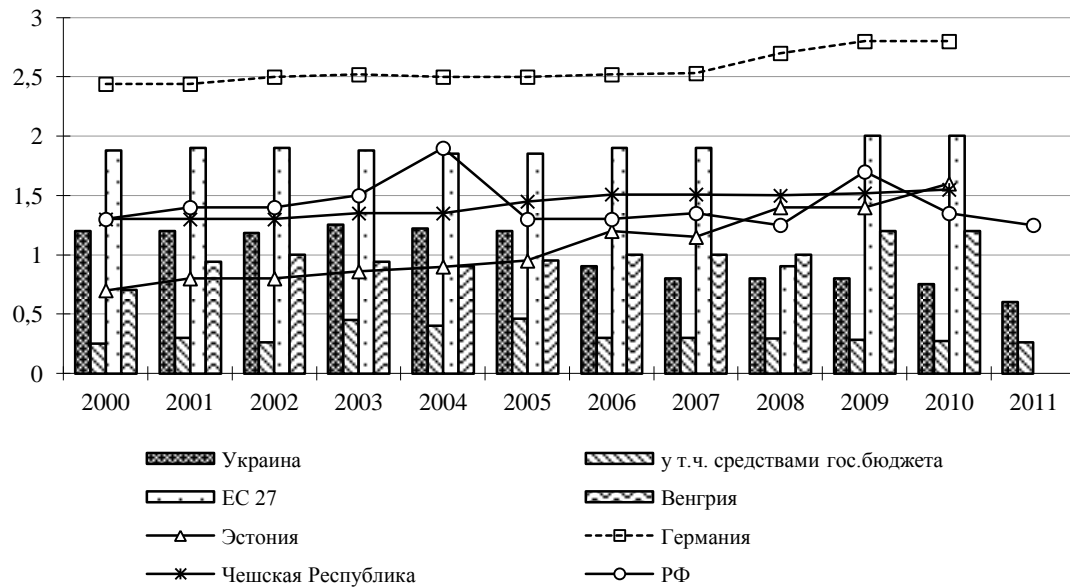


Рис. 2. Удельный вес расходов на выполнение научных и научно-технических работ в валовом внутреннем продукте Украины и стран Европы за 2000-2011 гг. (%).

Источник: рассчитано по данным Государственной службы статистики Украины

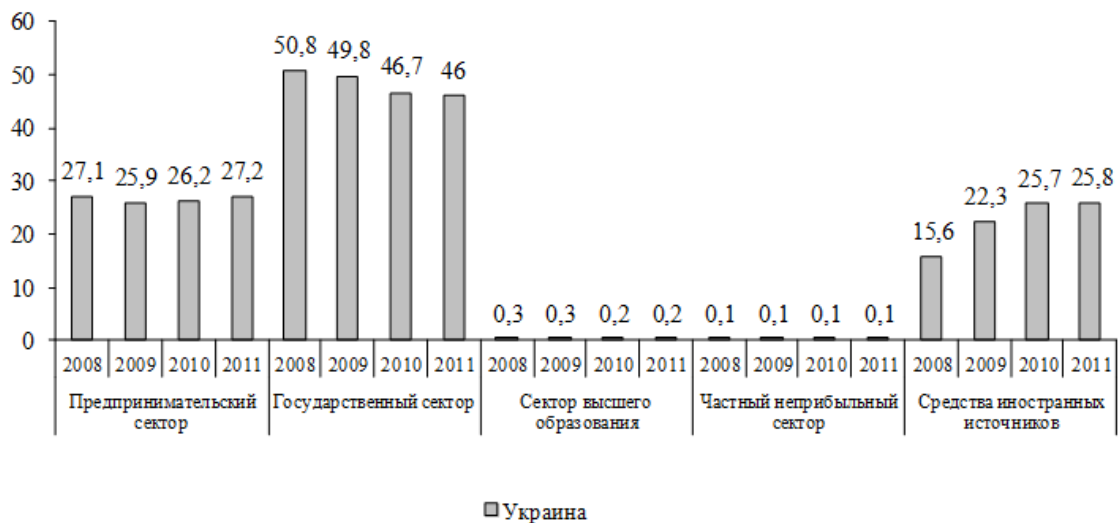


Рис. 4. Удельный вес финансирования расходов на выполнение научных и научно-технических работ за средства организаций предпринимательского, государственного секторов, сектора высшего образования, частного неприбыльного сектора и средств иностранных источников в общем объеме расходов (по данным Евростата)

Одним из показателей результативности научного потенциала является объем выполненных научных и научно-технических работ, и хотя в 2011 году в фактических ценах он немного возрос, но удельный вес в ВВП продолжает сокращаться (рис.3).

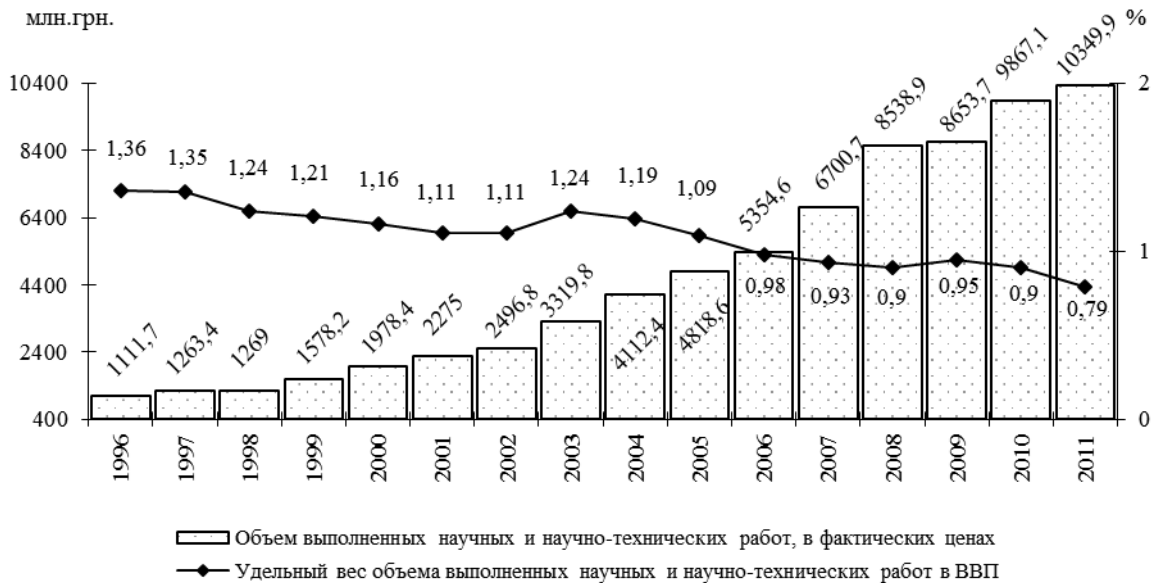


Рис. 3. Динамика объема выполненных научных и научно-технических работ в Украине

Источник: данные Госкомстата Украины: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Системный кризис, который сопровождает период социально-политической перестройки страны, привел к тому, что перед украинской наукой возникли новые серьезные трудности: крайне недостаточное по объемам бюджетное финансирование научно-исследовательских и исследовательско-конструкторских работ не обеспечивают своевременного восстановления материально-технической базы науки, создание нормальных условий жизни и работы ученых. Еще острее стала проблема более эффективного использования результатов научных исследований в экономике. И хотя с начала 1990-х гг. украинская наука существует в качественно других экономических условиях, тем не менее ее институциональная структура, внутренние взаимосвязи и механизмы функционирования, которые сформировались задолго к началу рыночных реформ, не ощутили серьезных изменений. В конечном итоге это привело сначала к резкому падению всех основных показателей научного потенциала во время отсутствия соответствующих адаптационных механизмов, от чего сфера науки в нашей стране не пришла в себя и до сих пор, а потом - к замедлению индикаторов результативности и даже их относительному снижению по сравнению с многими странами мира. Наиболее «узким местом» в развитии инновационной экономики Украины остается передача (трансфер) в промышленный сектор знаний и технологий, разработанных государственными научно-исследовательскими организациями и университетами.

Для устранения этих недостатков необходимо скорейшее осуществление изменений в организации деятельности науки с целью влияния на формирование разнообразных механизмов коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности а также полномасштабное использование достижений науки и технологий. Указанное требует не только внимания к фундаментальным исследованиям, но и раскрытие потенциала предпринимательской активности научных учреждений, создание среды, генерирующей знания и технологии.

Опыт технологически развитых стран показывает, что основная тенденция развития научной политики нового столетия - расширение интеллектуальной базы принятия оперативных и стратегических решений относительно научно-инновационной поддержки конкурентоспособной

экономики в условиях постиндустриального типа производства, когда на первый план выступает сетевая организация инновационной деятельности. Указанный тип организации характеризуется высокой степенью развития сетей знаний, основанных как на социальных взаимодействиях, так и на расширенном и интенсивном использовании современных интерактивных коммуникационных технологий. Современная концепция сетевого управления, которая довела свою эффективность при организации производства, все чаще распространяется на среду генерации и среду коммерциализации знаний, в которых происходит зарождение и реализация инновационных разработок, полностью отвечающей общим принципам идеологии постиндустриальной экономики, в условиях которой свободный информационный обмен результатами научных исследований является основным фактором повышения конкурентоспособности инновационных разработок и сокращения времени реализации полного инновационного цикла, особенно на его начальных этапах - поисковых, фундаментальных и прикладных научно-исследовательских работах.

С учетом сказанного, главными задачами получения научных результатов для ведущих академических научных организаций является по возможности оптимальное использование имеющихся ресурсов. Продвинутое суперкомпьютеры и научные установки играют важную роль в научных достижениях. При таких условиях возрастает роль компетентного подхода к организации научной деятельности. Компетентность - это интегральная категория, обозначающая рациональное соединение знаний, личностных данных, способностей и усилий, которые употребляются, которыми владеет персонал организации¹. Наиболее результативно указанный подход может проявиться в пределах сравнительно новой для Украины формы организации науки - научных центрах. В частности, научные центры создаются на базе действующих академических и ведомственных научно-исследовательских, научно-производственных учреждений и высших учебных заведений с целью создания благоприятных условий для сохранности ведущих научных школ мирового уровня, развития научного потенциала страны в области фундаментальных и прикладных исследований и подготовки высококвалифицированных научных кадров. Сегодня важная роль в мире отводится научным центрам, которые становятся ядром научных исследований и трансфера технологий новейшего технологического уклада (нанотехнологий и биотехнологий).

Следует отметить, что активизация продуктивного диалога заинтересованных групп (политиков, научных работников, бизнесменов, представителей общественных организаций и т.д.) в Украине и до этого времени не может разворачиваться на основе декларативных обещаний и призывов. Для серьезного обсуждения и поиска взаимоприемлемых решений нужны принципиально другие инструменты. Осуществить его можно на базе сформированных организационных платформ, которые позволят соединить организационный ресурс науки, бизнеса, государства при построении дорожных карт инновационно-технологического развития регионов и отдельных корпораций.

Таким образом, основными целями институциональных изменений научной сферы Украины при интеграции в Европейский Союз должны быть рациональное использование человеческого потенциала, повышение эффективности, управление качеством и совершенствование результативности исследовательской деятельности. В ходе реформ должны быть созданы финансовые и институциональные механизмы, повышающие конкурентоспособность всей системы науки, увеличивающие личную ответственность ученых. Это требует подготовки четких стандартов и критериев оценки их работы, а также жесткого внешнего контроля результатов. Ключевая задача - активизировать процесс реформирования науки как сферы национального хозяйства и, используя лучший отечественный и мировой опыт, сформировать научно-образовательную среду, отвечающую требованиям сегодняшнего дня, стратегическим приоритетам развития страны. На практике это может быть под началом Национальной академии наук Украины (НАНУ), в частности, в рамках выполнения научно-исследовательских работ можно разработать проект стратегии реформирования науки, привлекая к его выполнению специалистов, компетентных в вопросах организации и управления научной деятельностью, стратегического планирования и системного видения проблем и механизмов их решения.

Европейский опыт свидетельствует, что научные организации или их специализированные отделы могут быть инкубаторами инновационных предприятий. Кроме того, научные организации и исследователи имеют право принимать участие в капитале стартапов и становиться акционерами (эта норма существует в Ирландии, Германии, Нидерландах). Часто, но не всегда, это объединяется с предельным уровнем или другими ограничениями, установленными законодательством (например, во Франции исследователь – государственный служащий - может владеть только 15% от акционерного капитала предприятия, в Германии научные институты имеют право на 25% акций на протяжении восьми лет), и правилами, не допускающими

предубежденности при переговорах между научным учреждением и предприятиями, которые создаются. Значительное количество стран OECD (Организации экономического сотрудничества и развития) имеют схемы снижения налогов на R&D для того, чтобы стимулировать инвестиции компаний в исследования и разработки. Однако, как в политических, так и в академических кругах длится спор относительно эффективности таких процедур. Аргумент оппонентов такой, что подобные мероприятия более дорогие, если принять во внимание недополученные суммы налогов и расходы на проведение операций, по сравнению с размером создаваемых инвестиций со стороны бизнес-сектора в R&D. Причиной этого является тот факт, что, в большей части, такие налоговые мероприятия фактически являются субсидией для всех видов исследовательской деятельности компании, а не только для R&D. Налоговое стимулирование во многих странах работает лишь в тех случаях, когда есть налогооблагаемая прибыль. Если такого нет, никаких льгот не может быть предоставлено. Как альтернатива этому инструменту могут быть предложены налоговые кредиты, выплачиваемые, в том числе денежной наличностью. В таком случае компании, не имеющие (налогооблагаемой) прибыли, одинаково получают выгоду от действия указанного механизма. Тем не менее наиболее важно, что вариант налогового кредитования исключает элемент ненадежности, который иначе снижал бы влияние налогового стимулирования R&D [2].

Действенным механизмом в указанном направлении должно быть внедрение государственно-частного партнерства (ГЧП) через определение четких правил и процедур особенно в части законодательства в сфере интеллектуальной собственности. Государственно-частное партнерство справедливо считается эффективным механизмом для объединения возможностей государства и частного сектора в решении целого ряда задач в области коммерциализации технологий, включая финансирование стартап компаний; адаптацию государственных исследований к запросам промышленных инноваций; создание государственно-частных сетевых организаций; кластеров.

Во многих европейских странах отмечается тенденция к росту роли ГЧП в сфере коммерциализации технологий, что находит свое конкретное отражение в расходах государственного бюджета, законодательных инициативах и разработки новых программ. Например, в Голландии существуют четыре основные программы ГЧП, бюджет которых составляет около 11% всего бюджета правительства на науку и технологии. Исландский исследовательский совет также осуществляет четыре программы партнерства, доля которых составляет около 18% финансирования исследований и разработок.

На протяжении последних десяти лет украинские исследовательские организации стали свидетелями процессов быстрого старения штата научных сотрудников и снижения темпов привлечения новых, молодых ученых в науку. Одной из последствий такой ситуации является постоянная неуклонность сотрудников новых направлений исследований. Чтобы полностью изменить эту ситуацию необходимо осуществлять планомерные мероприятия по привлечению большего количества молодых студентов в науку и сделать более привлекательной научную карьеру (т.е. с перспективами достойной зарплаты и карьеры). В связи с тем, что указанный вопрос является стратегически важным не только для научной сферы, но и для страны в целом, необходимо немедленно инициировать разработку и реализацию государственной программы сохранения и развития научных кадров в Украине. Среди задач такой программы обязательно должно быть реформирование практики осуществления кадровой политики в исследовательском секторе науки. Необходимо стимулировать рост мобильности ученых в научно-исследовательских институтах, университетах и корпоративных отделах R&D. Это в свою очередь потребует большей адаптации научных сотрудников к новым задачам и проблемам на пути интеграционного процесса.

Таким образом, актуализация процессов развития науки Украины возможна через решение задач интеграции с научным и инновационным пространством Европы. Все необходимые для этого институциональные и интеллектуальные ресурсы имеются, необходима только добрая воля политиков.

Примечание

¹ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hr-portal.ru/story/opisanie-osnovnykh-kvalifikatsionnykh-trebovani-i-kompetentsii-personala-tsentra-kommertsial>

Литература

[1] M. Henrekson, N. Rosenberg. Incentives for Academic Entrepreneurship and Economic Performance: Sweden and the United States, 2000.- http://technopark.al.ru/business/entrepr/sweden_us.htm].

PROBLEMS AND PERSPECTIVES DEVELOPMENT OF INTEGRATED TRANSPORT SYSTEMS, TRANSPORT CORRIDORS AND PORT INFRASTRUCTURES OF RUSSIAN FAR EAST

Fisenko A.I.¹, Kuleshova E.A.²©

^{1,2} Maritime State University named after Admiral G.N. Nevelskoy

Russia

Abstract

The paper presents the role and place of the Russian Far East in the system of economic development and the Pacific Rim countries, and first of all, the Asia-Europe transit and international transport corridors (ITC). Considered the conditions, problems and prospects of forming ITC and cargo base in the Far East region. Offer the main directions of formation and increase the competitiveness of integrated transport systems and, in particular, the strengthening of port infrastructure Pacific Russia.

Keywords: integrated transport systems, international transport corridors, transit potential, cargo base, seaports infrastructure.

Аннотация

В статье представлены роль и место российского Дальнего Востока в системе развития экономики стран АТР и, в первую очередь, азиатско-европейского транзита и международных транспортных коридоров (МТК). Рассмотрены условия, проблемы и перспективы формирования МТК и грузовой базы в регионе. Предложены основные направления формирования и повышения конкурентоспособности интегрированных транспортных систем и, в частности, укрепления инфраструктуры морских портов Тихоокеанской России.

Ключевые слова: интегрированные транспортные системы, международные транспортные коридоры, транзитный потенциал, грузовая база, инфраструктура морских портов.

Состояние и перспективы развития российского Дальнего Востока и взаимодействия страны со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) постоянно являются предметом повышенного внимания руководства страны. Этот интерес определяется тем, что, например, доля экономик АТР во внешней торговле России за 2010 г. составила 23%. При этом 86% товарооборота приходилось на 4 крупнейшие страны региона: КНР, США, Японию и Республику Корея. Доля АТР в общем объеме накопленных иностранных инвестиций в российскую экономику в 2010 году увеличилась до 16%. В отличие от большинства внешнеэкономических партнеров, снизивших в кризисном 2009 году свои капиталовложения в российскую экономику, компании Китая, Японии и Южной Кореи, напротив, увеличили свои инвестиции в экономику страны. Так, по данным Росстата, за 2010 г. в экономику России поступило только 7,6 млрд ам. долл. китайских инвестиций. Общий объем накопленных китайских инвестиций в российскую экономику на конец 2010 года составил 27 млрд 940 млн ам. долл. Уже сегодня Китай занимает 4 место по общему объему накопленных инвестиций в Россию [см. 12].

По многим показателям регион вышел на доминирующие позиции в мировой экономике. Темпы роста ВВП большинства стран региона достаточно стабильны и превышают среднемировые примерно на 3-4%. Оставаясь глобальным центром производства, в современных условиях АТР становится также генератором потребительского спроса. По крайней мере, три государства региона – Китай, Япония и Индия – находятся на пути (или уже превратились) в центры экономического развития мирового значения.

В этих условиях одним из приоритетов развития экономики и, в частности, транспорта в Российской Федерации в соответствии с Транспортной стратегией России до 2030 года является вопрос о развитии интегрированных транспортных систем и реализации транзитного потенциала

страны. В полной и непосредственной степени эта задача относится и к проблемам развития транспорта и его инфраструктуры на Дальнем Востоке России.

По оценкам экспертов до 2020 года прирост объема транзитных перевозок через территорию России может составить свыше 12 млн. тонн, а к 2030 году транзитные перевозки через территорию России могут увеличиться до 100 млн. тонн (без учета Северного морского пути).

Реализацию транзитного потенциала России предусматривается осуществлять через систему формируемых в нашей стране международных транспортных коридоров (МТК). Система МТК на территории России включает в себя евроазиатские коридоры «Север-Юг» и «Транссиб», Северный морской путь, панъевропейские коридоры № 1 и № 9, а также коридоры, связывающие северо-восточные провинции Китая через российские морские порты Приморского края с портами Азиатско-Тихоокеанского региона (Приморье – 1 и Приморье – 2). В системе МТК на территории России панъевропейский коридор № 2 полностью включен в состав коридора «Транссиб».

Маршруты международных транспортных коридоров, проходящих через территорию России, и связывающие промышленные регионы Юго-Восточной Азии и Индии с рынками Европы и Северной Америки с каждым годом представляются все более интересным предложением для глобальных логистических и промышленных компаний.

Ключевыми элементами транспортной системы страны и входными пунктами сети панъевропейских и евроазиатских международных транспортных коридоров являются сегодня российские морские порты Тихоокеанской России. Основным показателем их деятельности – грузооборот – за 2010-2011 гг. увеличился до 114,7 млн т (около 21,5% всего грузооборота российских портов), или на 6,5%. В целом же грузооборот морских портов России за 2011 г. вырос на 1,7% и составил 535,4 млн т. По сравнению с 2009 г. прирост грузооборота портов составил почти 8,3% [см. 1, 8-9].

Перспективная грузовая база, тяготеющая к бассейну российского Дальнего Востока, оценивается специалистами в 400 млн т, в том числе по наливным грузам – 160 млн т, и по сухим грузам – в 240 млн т. На Дальневосточном направлении к 2030 г. совокупная грузовая база, тяготеющая к бассейну, оценивается в 218-307 млн т, в том числе по наливным грузам – в 64-90 млн т, по сухим грузам – в 154-217 млн т. С точки зрения структуры предполагается, что грузовая база портов Дальневосточного бассейна будет обеспечена в основном энергетическими (нефть, нефтепродукты, сжиженные природные и углеводородные газы, уголь, кокс), нефтегазохимическими, горно-металлургическими, продовольственными (зерно, соя) и лесными ресурсами Сибири и Дальнего Востока, а также функционированием транспортного коридора «Восток – Запад» (контейнеры) [см. 4-5, 7]. Кроме того, порты Дальнего Востока могли бы принять на себя грузопотоки приграничных провинций Китая, частично разгрузив транзитные порты Японии и Кореи, осуществляющие в настоящее время перевалку грузов, идущих из Китая на западное побережье США и Канады и обратно, а также некоторых других стран АТР (например, Филиппин и Тайваня). Объем этих грузов на российском направлении оценивается примерно в 50 млн т. В рамках сценария развития Тихоокеанской России руководством страны ставится задача обеспечить системное развитие транспортно-логистических узлов, включающих железнодорожную, авиационную, автодорожную и морскую инфраструктуру, прежде всего, в Приморском и Хабаровском краях, а также Республике Саха (Якутия), на Камчатке, Чукотке, Сахалине, в Магаданской и Амурской области, Еврейской АО, и их интеграцию в международную транспортную систему.

Сегодня в Азиатско-Тихоокеанском регионе перерабатывается порядка 50 млн контейнеров в год, основная масса которых перевозится морем между Европой, Америкой и странами ЮВА. Однако в настоящее время, несмотря на географические преимущества, Россия по экспорту транспортных услуг находится лишь во второй десятке стран, предоставляющих эти услуги (менее 1% товарооборота между странами Европы и Азии). Это составляет около 5% транзитного потенциала страны. Вместе с тем, даже 5% от общего объема транзитных перевозок в евроазиатском сообщении могут обеспечить рост ежегодных доходов отечественных транспортных и связанных с ними компаний на 2-3 млрд долл. США. При этом необходимо учитывать, что объемы торговли между Европой и Азией достигают 600 млрд. долл США в год. Из этого объема к российским транспортным коммуникациям потенциально тяготеет порядка 10-15% [см. 11].

Российские морские порты в Арктическом, Балтийском, Черноморско-Азовском, Каспийском и Дальневосточном бассейнах являются ключевыми элементами транспортной системы России и входными пунктами сети панъевропейских и евроазиатских международных транспортных коридоров.

Так, например, в рамках коридора «Север-Юг» задействованы следующие российские морские порты: на Балтике – Санкт-Петербург, Выборг, Высоцк и развивающийся морской порт Усть-Луга; на Каспии – развивающийся морской порт Оля, Астрахань, Махачкала.

В зоне тяготения к коридору «Север-Юг» и его ответвлений расположены морские порты Мурманск, Архангельск, а на Черном и Азовском морях – Новороссийск, Туапсе, Кавказ, Темрюк, Азов, Ростов-на-Дону и перспективный развивающийся морской порт Тамань. Объем перевозок грузов по коридору «Север-Юг» может составить, по оценкам, до 10 млн тонн в контейнерах.

Ключевыми звеньями транспортного коридора «Запад-Восток» на Дальнем Востоке составляют морские порты Владивосток, Находка, Восточный, Ванино и Советская Гавань, имеющие выход на Транссибирскую железнодорожную магистраль, которая является альтернативой традиционному морскому пути для доставки контейнеров из Юго-Восточной Азии вокруг Индии и через Суэцкий канал в Европу и позволяет на 8 тыс км сократить путь между Европой и Азией, и – как следствие – сэкономить 8 - 19 суток транзитного времени.

Технические возможности Транссиба позволяют сейчас перевозить до 100 млн тонн грузов в год, в том числе 200 тыс TEU международного транзита. Меры по модернизации железнодорожной инфраструктуры к 2015 году позволят увеличить перевозки грузов, в том числе перевозки транзитных контейнеров в сообщении Азия – Европа и обратно, в объеме 350-450 тыс TEU в год [см. 11]. Однако движение по магистрали довольно медленное: согласно недавнему отчету ОАО «РЖД» в 2011 г. средняя скорость грузовых составов с учётом всех операций на станциях составила 247 км в сутки против более 1000 км в КНР, что соответствует общему времени в пути не менее 25 дней. При этом цена перевозки, например, 20-футового контейнера составляет около 4 тыс ам. долл. и постоянно растёт. С другой стороны, чтобы перевезти те же грузы морем, нужно примерно 30-35 сухогрузов дедвейтом 100-120 тыс т каждый (если считать, что они могут делать по пять челночных рейсов в год). Средняя цена такого судна – около 100 млн ам. долл. Поэтому, по мнению В. Иноземцева, нарастить морской грузопоток обойдётся в среднем в 10 раз дешевле, чем сухопутный, а потому даже если бы вся выручка от реализации проекта ОАО «РЖД» по наращиванию пропускных мощностей (по модернизации Транссиба и БАМа, что позволило бы увеличить транзит не менее чем на 20 млн т в год, затратив при этом почти 37 млрд ам. долл.) была чистой прибылью, проект компании окупится (в лучшем случае) не менее, чем через 40 лет [см. 3]. Вряд ли этот срок может быть тактически привлекательным для государства, а тем более для бизнеса. Хотя, безусловно, привлечение этих средств является стратегически необходимым как с точки зрения устойчивости социально-экономического развития региона, так и с позиций обеспечения геостратегических долгосрочных интересов России не только на Дальнем Востоке страны, но и в АТР.

Правда, существует и другая точка зрения. Как следует из имеющихся данных, перспективы развития грузовых перевозок на Восточном полигоне предполагают более интенсивные темпы роста, чем в целом по сети железных дорог. Так, в частности, если общий рост грузооборота железнодорожного транспорта прогнозируется к 2020 году на уровне около 40 %, то на БАМе предполагается его увеличение более чем в 2,5 раза [см. 10]. Поэтому уже сейчас ОАО «РЖД» активно занимается развитием железнодорожной инфраструктуры Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Одновременно с этим, как отмечалось в рекомендациях Общественной палаты РФ по результатам слушаний о государственной поддержке развития БАМа и Транссибирской магистрали, протяженность ряда участков БАМа с дефицитом пропускной способности уже к 2015 году составит порядка 3,9 тыс км, или возрастет на 3,3 тыс км к уровню 2011 г. Примерно такая же ситуация и на Транссибирской магистрали, где значительную часть грузооборота составляют перевозки угля на дальность свыше 5 тыс км. К тому же, по прогнозам Минэнерго РФ, к 2020 году ожидается существенный рост таких перевозок.

Строительство примыкающих к указанным магистралям веток, в частности, Кызыл – Курагино, еще больше усугубит ситуацию. По подготовленным расчетам, для перевозок угля потребуется пропускная способность до 50 млн т, что приведет к перегрузу Транссибирской магистрали на участке Междуреченск – Тайшет, которая уже загружена на 85% (при нормативном максимальном уровне 80%). Это потребует, в свою очередь, реконструкции участка Междуреченск – Тайшет.

Суммарные инвестиции в строительство железной дороги Кызыл – Курагино протяженностью более 400 км должны составить около 136 млрд руб. Из них 87 млрд руб. собирается вложить частный инвестор – Енисейская промышленная компания, владеющая лицензией на разработку Элегестского угольного месторождения в Туве. Строительство первого участка дороги, Курагино – Малый Тайгиш, в Красноярском крае, протяженностью 147 км должно

обеспечить примыкание новой железнодорожной ветки к магистральной линии Новокузнецк – Тайшет, выходящей на БАМ и Транссиб.

Однако инвестиции, которые предполагается направить на сооружение дороги Кызыл – Курагино, логичнее, на наш взгляд, было бы использовать для строительства моста через реку Лену. Тем более, что в ноябре 2011 года была сдана железнодорожная ветка Беркаakit – Томмот – Якутск. И поэтому вполне аргументированным было бы в этом случае решение о заходе железной дороги в Якутск, что позволило бы обеспечить круглогодичное снабжение города, и создать условия для прокладки железной дороги на Магадан. Однако до сих пор решение о строительстве моста через реку Лену не принято [см. 10].

Еще одной альтернативой традиционному морскому пути из Азии в Европу является Северный морской путь. В обслуживании Северного морского пути будут задействованы арктические российские морские порты, важнейшим из которых является Мурманск – удобный для судоходства, глубоководный, защищенный от волнения в незамерзающем Кольском заливе. В соответствии со «Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» в целях модернизации и развития инфраструктуры арктической транспортной системы, обеспечивающей сохранение Северного морского пути как единой национальной транспортной магистрали Российской Федерации, предусматриваются, в частности: а) развитие единой Арктической транспортной системы Российской Федерации в качестве национальной морской магистрали, ориентированной на круглогодичное функционирование, включающей в себя Северный морской путь и тяготеющие к нему меридиональные речные и железнодорожные коммуникации, а также аэропортовую сеть; б) совершенствование транспортной инфраструктуры в регионах освоения арктического континентального шельфа в целях диверсификации основных маршрутов поставки российских углеводородов на мировые рынки; в) совершенствование организационной структуры управления и обеспечения безопасности судоходства в Арктической зоне Российской Федерации, в том числе путем развития комплексной арктической транспортно-технологической системы, включающей в себя развитие морского и других видов транспорта, а также обеспечивающей инфраструктуры; г) модернизация арктических портов и создание новых портово-производственных комплексов в Арктической зоне Российской Федерации; д) развитие железнодорожной сети в Арктической зоне Российской Федерации, обеспечивающей расширение пропускной способности действующих и создание новых железнодорожных линий, формирование опорной сети автомобильных дорог, входящих в состав международных транспортных коридоров, и обеспечение их соответствия международным требованиям в целях интеграции с евразийскими транспортными системами, а также развитие эффективной системы авиационного обслуживания арктических районов, включая реконструкцию и модернизацию аэропортовой сети вдоль трассы Северного морского пути; е) формирование современных транспортно-логистических узлов обеспечения магистральных и международных перевозок на базе аэропортов федерального значения и региональных аэропортов малой интенсивности полетов и др. мероприятия [см. 6]. Однако и в этом направлении гораздо больше вопросов, чем вариантов и возможностей (финансовых, материальных, организационных, управленческих и др.) их решения. Плюс – и немалые в связи с этим проблемы – климатические условия, по сути определяющие возможность или невозможность их решения.

В целях развития МТК Правительством Российской Федерации уделяется особое внимание развитию инфраструктуры морских портов, созданию на их территории современных контейнерных терминалов – хабов, развитию припортовых логистических центров, увеличению пропускной способности железнодорожных путей МТК.

Анализ мировых тенденций в развитии транспорта свидетельствует о том, что оно характеризуется следующими особенностями [см. 4-5, 7, 11]:

1) закончен период протекции по отношению к видам транспорта и перевозчикам. Усилия большинства стран направлены на повышение конкурентоспособности национального транспорта и отказ от системы квот, а также от тарифных и других ограничений. Их заменяет гармонизация транспортного законодательства;

2) рынок транспортных услуг стал усложняться, и все сегменты транспортного процесса и логистики стали интегрироваться. Это привело к развитию транспортной инфраструктуры нового типа – транспортно-складским и товаротранспортным комплексам, которые трансформируются в объединенную систему взаимодействия;

3) транспортные центры стали управляющими элементами системы, что позволило оптимизировать «сквозные» тарифы. Это привело к переходу точки прибыльности из процессов

физической перевозки в область транспортно-логистических услуг. Понятие транспортных коридоров и МТК также трансформировалось. Из совокупности маршрутов они превратились в систему управляющих центров перевозок и транспортных узлов, которые постепенно приобрели функции управления тарифной политикой.

Для Российской Федерации реализация транзитного потенциала даёт дополнительный импульс осуществления масштабных проектов модернизации и развития инфраструктуры, создания дополнительных рабочих мест, значительный мультипликативный эффект в других отраслях экономики и социальной сфере. Дополнительный валовой национальный доход, который может получить за счёт реализации своего транзитного потенциала Российская Федерация на евразийском направлении, по прогнозным оценкам, к 2015 году может составить порядка 350 млрд руб. [см. 11].

Как уже говорилось выше, ключевыми элементами МТК, проходящими по территории России, являются крупнейшие морские торговые порты, в т.ч. и на Дальнем Востоке России. Согласно федеральной Стратегии развития морской портовой инфраструктуры на перспективу до 2030 года, разработанной специалистами органов государственного управления и крупнейших отраслевых компаний, для формирования конкурентной на международном уровне инфраструктуры морских портов и активного участия России в МТК, необходимо решение следующих основных задач (при обязательном условии дальнейшего развития мощностей и пропускной способности в дальневосточном регионе ОАО «РЖД») [см. 2]:

- обеспечить российские порты достаточными мощностями для перевалки и хранения грузов;
- достигнуть высокой экономической эффективности развития портовой инфраструктуры;
- сформировать механизм обеспечения необходимого уровня международной конкурентоспособности услуг российских портов и обеспечить их работу грузовой базой;
- обеспечить безопасное функционирование и инновационное развитие морской портовой инфраструктуры и морского транспорта;
- решить имеющиеся на сегодняшний день политические, институциональные, финансово-экономические, экологические и социальные задачи развития морской портовой инфраструктуры в каждом морском порту;

- в целях комплексного развития морских портов на долгосрочную перспективу и координации бизнеса с федеральными и региональными органами исполнительной власти закончить разработку и утвердить Стратегию развития морских портов РФ на период до 2030 года.

Вместе с тем, по нашему мнению, проблемы России заключаются, прежде всего, в упущенном времени. Современная технологическая база такова, что добровольный выход из конкурентной среды даже на год влечет отставание, которое может быть возмещено лишь за несколько лет. В течение последних двух десятилетий наибольший вес имело мнение, что Россия является монопольным владельцем очень выгодного альтернативного пути между Азией и Европой (Транссиб). Действительно, было время, когда этот путь использовался более-менее активно. Однако, к настоящему моменту его логистическая ценность снижается и в перспективе, по-видимому, будет продолжать падать. Реалии таковы, что сейчас Россия не может сформулировать даже основы политики, которые смогли бы стать основанием для перспективного роста привлекательности Транссибирской магистрали, либо БАМа как материальной логистической основы для евроазиатской цепочки экспресс-доставки грузов. Более того, в настоящее время интенсивно и достаточно эффективно прокладывается новый МТК из Китая на Запад – через Среднюю Азию (возможно, правда, что он затронет немного Астраханскую и Ростовскую области, но не более). Этот «новый шелковый путь», который, как нам представляется, будет состоять не только из железной дороги, но и из автомобильной, будет выгоднее любого сибирского или дальневосточного. Да и проложен он будет, очевидно, значительно раньше, чем ОАО «РЖД» модернизирует Транссиб.

Существует также мнение, что, поскольку, грузовая база растёт, Россия сможет получить свою долю на рынке перевозок, потому что мощность морского пути из Азии в Европу ограничена возможностями проливов. Однако, тезис о росте грузовой базы игнорирует реальную ситуацию на рынке глобальных грузоперевозок. Рост грузовой базы, который происходил в последние пятнадцать-двадцать лет и экстраполируется в будущее на период еще 20-30 лет, в действительности был обеспечен перевалкой энергоресурсов, в том числе в большой части трубопроводным транспортом. У грузовой базы за вычетом энергоресурсов динамика несколько иная – эта грузовая база падает. Основными причинами этого являются, во-первых, перемещение обрабатывающих производств к источникам сырья, что исключает необходимость перевозки

больших объёмов сырья, во-вторых, постепенная переориентация развивающихся стран с экспортной модели своей экономики на создание и обеспечение внутреннего спроса, в-третьих, снижение экспортной грузовой базы в связи с наблюдающимся переходом ряда быстроразвивающихся стран от индустриальной экономики к постиндустриальной (поскольку постиндустриальная экономика имеет по преимуществу сервисный характер). Наконец, в-четвёртых, инновационное развитие влечет уменьшение материалоёмкости реального сектора и, как следствие, изменение структуры снабжения промышленных и обслуживающих (в т.ч. инфраструктурных) предприятий.

Таким образом, если не будут приняты срочные и кардинальные меры, Россия не только не будет приобретать новую грузовую базу, но и наоборот, будет терять то, что имеет место сегодня. При этом очень важно помнить о том, что грузовая база, которая может быть интересна России и которую страна может «освоить», в основном – транзитная, а, следовательно, Россия не имеет действенных рычагов влияния на её формирование и направления движения. Существенно не изменяет ситуацию в этом аспекте и созданный совсем недавно Таможенный союз России, Казахстана и Белоруссии и попытки по-новому организовать и активизировать работу по морским перевозкам по Северному морскому пути в Арктике.

Поэтому, если Россия рассчитывает на чужую грузовую базу, она должна приобрести формы и инструменты влияния на формирование и управление этой базой в условиях усиливающейся конкуренции как перевозчиков за грузы, так и грузоотправителей за выгодных перевозчиков. Наибольший вес среди таких возможных рычагов имеют инфраструктурные рычаги влияния на портовую инфраструктуру крупнейших морских торговых портов, а также пока слабо используемые при этом государством институциональные и финансово-экономические возможности (особенно ярко проявившиеся в условиях прошедшего мирового экономического кризиса и современных кризисных явлений). Одним из таких эффективных рычагов, например, может стать правильное решение вопроса о регистрации российских судовладельцев в Регистре, которые в этом случае должны иметь гарантию наличия отечественной грузовой базы во внешнеторговых перевозках. В этой связи требуется принципиальное решение обеспечения приоритетного права судов российских компаний на перевозку отечественных внешнеторговых грузов. Помимо этого, как нам представляется, основными мерами закрепления грузовой базы за российским флотом в ближайшее время могут стать следующие [см. также 1-2]:

- налоговые льготы судоходным компаниям в части, связанной с затратами по эксплуатации флота и более активное использование современных методов управления деятельностью морских судоходных, транспортных и транспортно-экспедиторских компаний (бюджетирование, процессно-ориентированное управление, сбалансированная система показателей, управление стоимостью и др.);

- грузовые преференции – система мер, направленная на создание для национальных грузоперевозчиков более благоприятных условий при перевозке грузов внешней торговли данного государства;

- резервирование груза – группа мер, направленных на защиту интересов национальных судоходных компаний;

- заключение межправительственных соглашений о резервировании грузов за тоннажем договаривающихся сторон (особенно для приграничных государств);

- подготовка и принятие специальных государственных нормативных актов, предоставляющих предпочтительное или даже монопольное право перевозки национальных грузов отечественным тоннажём;

- использование условий договоров купли-продажи (импорт – на условиях FOB, экспорт – на условиях CIF). Например, морская перевозка грузов, экспортируемая любым государственным органом, министерством, государственным предприятием, должна осуществляться судами, плавающими под флагом страны, или иностранными судами, зафрахтованными российскими судовладельцами.

Реализация этих мер и заявленных выше задач развития интегрированных транспортных систем и, в частности, входящего в них морского транспорта, в т.ч. и морских портов, формирование необходимой для их эффективной работы и для работы флота грузовой базы позволит, как нам представляется, не только повысить экономические показатели работы портов, решить накопившиеся у них экономические, экологические, социальные и иные проблемы, но и усилить транспортную и морскую безопасность России, повысив тем самым привлекательность и конкурентоспособность морских портов страны для внутри- и внешнеэкономических партнёров.

Литература

- [1] Володин А.Б. Основные направления развития водного транспорта Российской Федерации до 2020 года. URL: Доклад на заседании экспертной группы № 19 от 23 июня 2011 года. URL: <http://strategy2020.rian.ru/load/366097653> (дата обращения 16.11.2012 г.).
- [2] Давыденко А.А. О развитии портов в рамках государственной программы. URL: http://mastergrupp.ru/publications/aleksandr_davydenko_o_razvitiy_porotov_v_ramkax_gosudarstvennoj_programmy.html (дата обращения 16.11.2012 г.).
- [3] Иноземцев В. Транзитной страны из России уже не выйдет // http://www.vedomosti.ru/opinion/news/6598051/tranzita_ne_vyjdet (дата вхождения 10.03.2013 г.).
- [4] Стратегия развития морской деятельности российской Федерации до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2010 г. № 2205-р. URL: pravitelstvo.rf/media/2010/12/17/37697/file/2205p.doc (дата обращения 17.11.2012 г.).
- [5] Стратегия развития морской портовой инфраструктуры Российской Федерации до 2030 года (проект)/ URL: <http://www.gosmorport.ru/seastrategy.html> (дата обращения 17.11.2012 г.).
- [6] Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года // <http://xn--80aealotwbjpid2k.xn--p1ai/pravitelstvo.rf/docs/22846/> (дата вхождения 10.03.2013 г.).
- [7] Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. URL: http://rosavtodor.ru/information/Osnovnye_dokumenty/transportnaya_strategiya_rf_na_period_do_2030_goda.html (дата обращения 17.11.2012 г.).
- [8] URL: http://www.dp.ru/a/2012/01/17/Gruzooborot_morskih_portov/ (дата обращения 18.11.2012 г.).
- [9] URL: <http://primamedia.ru/news/dv/13.12.2011/183278/gruzooborot-morskih-portov-dalnego-vostoka-velichilsya-na-6-5.html> (дата обращения 19.11.2012 г.).
- [10] URL: <http://rzd-partner.ru/news/2012/05/25/377081.html> (дата обращения 16.11.2012 г.).
- [11] URL: transtec.transtec-neva.ru/files/File/Doc/rezolutionTT2010.doc (дата обращения 15.11.2012 г.).
- [12] URL: http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/foreigneconomicactivity/doc20111201_06?presentationtemplate=docHTMLTemplate1&presentationtemplateid=2dd7bc8 (дата обращения 10.03.2013 г.).

MARKET'S ANALYSIS OF INTELLECTUAL PROPERTY IN RUSSIA

Fomenco V.A.®

Sochi State University
Sochi Institute of Fashion, Business and Law

Russia

Abstract

This article explores the Russian market of intellectual property, its analysis, future development and prospects. Here consider the dynamics of registration, obtaining patents and rejection for the grant patents for inventions, utility models, industrial designs and trademarks both domestic applicants and foreign. Based on statistics provided on the site of the Federal Service of State Statistics and Federal Intellectual Property (Rospatent) shows the status of the Russian market for intellectual property and their importance to the economy of the Russian Federation, and also identified factors that would allow Russian companies to increase their competitiveness and to leave on one level together with foreign companies.

Keywords: intellectual property, the world market of intellectual property, investment, subjects and objects of intellectual property, innovative development.

Аннотация

В данной статье проводится исследование российского рынка интеллектуальной собственности, его анализ, будущее развитие и перспективы. Рассматривается динамика (2007 – 2011 гг.) подачи, выдачи и отказа на выдачу патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и товарные знаки как российским заявителям, так и иностранным. На основе статистики, использованной из информационных ресурсов сайта Федеральной службы государственной статистики и сайта Федеральной службы интеллектуальной собственности (Роспатент) показано состояние российского рынка объектов интеллектуальной собственности, их значение для экономики Российской Федерации. Выявлены факторы, которые позволят российским предприятиям повысить свою конкурентоспособность и выйти на один уровень вместе с иностранными компаниями.

Ключевые слова: интеллектуальная собственность, мировой рынок интеллектуальной собственности, инвестиции, объекты и субъекты интеллектуальной собственности, инновационное развитие.

В условиях экономики, направленной на создание инноваций происходят коренные изменения технологического базиса общественного производства. Рассчитывать на то, что увеличение экспорта полезных ископаемых и оружия для поддержания экономики России в долгосрочной перспективе нельзя. Следовательно, активный поиск новых технологий и нововведений нуждается в использовании и развитии интеллектуального капитала отечественных предприятий. В условиях расширенной экономической глобализации развитые страны, имея высокотехнологичные и наукоемкие виды продукции, занимают выгодное положение на мировом рынке. Результаты исследований показали, что основными участниками мирового рынка интеллектуальной собственности являются США, Япония, Германия и Корея. Инвестирование государством исследований и научных разработок в этих странах в среднем в 2,5 раза больше, чем в России. Для ускорения выхода России на новый уровень экономического роста необходимо начать интеллектуализацию производства. Следует отметить, что, по оценкам ведущих специалистов, в отечественном наукоемком производственном секторе сосредоточено не менее 12% всего мирового интеллектуального потенциала, а рынок интеллектуальной собственности России оценивается в 400 млрд. долларов. [3] За 2000-2011 годы ассигнования из средств государственного бюджета на проведение НИОКР в нашей стране были увеличены в среднем в 3,3 раза и только за последние три года, в результате активизации процесса создания нанотехнологий и фундаментальных исследований в различных областях науки, государственные инвестиционные вливания увеличились в 5 раз. Однако в таких странах, как Корея и США, индекс увеличения государственных расходов составил, соответственно, 3,6 и 1,7. В целом за последние 10 лет в России затраты на исследования и научные разработки увеличились в среднем в два раза, а вот в Китае затраты на научные исследования 10 лет назад уже были в 2 раза больше, чем в России. По данным Роспатента поступлений в экономику страны от экспорта технологий в России в 2,5 раза меньше в сравнении с выплатами от использования импортных технологий, что зеркально противоположно ситуации в таких странах, как США, Япония и Великобритания. В этих странах поступления от экспорта технологий в 2-3 раза превышают выплаты по импорту. Исходя из этого, несмотря на наметившуюся положительную динамику развития интеллектуализации национальной экономики и усиление конкурентного преимущества России на мировом рынке интеллектуальной собственности, на сегодняшний день довольно сложно предположить как будет развиваться отечественный интеллектуальный рынок [3].

Для того, чтобы, рассмотреть будущие перспективы и направления развития рынка интеллектуальной собственности России необходимо исследовать структуру его отдельных частей. Так на рис. 1 и в табл. 1 представлена динамика подачи заявок на регистрацию и выдачу патентов потенциальных объектов промышленной собственности российскими и зарубежными заявителями. Анализ диаграммы показывает, что индекс роста поданных заявок на регистрацию патентов иностранными заявителями, по отношению к количеству заявок, поданных отечественными заявителями, составляет 1,18, соответственно, средний индекс роста выдачи патентов иностранным заявителям составляет 1,05. Следует также отметить, что на каждую 25-ю заявку российских заявителей поступает отказ в выдаче патента, в то время как по результатам экспертизы только на каждый 93-й патент иностранных заявителей поступает отказ. Результаты исследований показали, что при росте доли рынка иностранных патентов на 1%, емкость отечественного рынка увеличивается в среднем на 17%.

Таблица 1

Динамика подачи и рассмотрения заявок на выдачу патентов Российской Федерации (ед.)

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011	2011 в % к 2010
Подано заявок в Роспатент, всего	39 439	41 849	38 564	42 500	41 414	97,44
Российскими заявителями	27 505	27 712	25 598	28 722	26 495	92,25
Иностранцами заявителями	11 934	14 137	12 966	13 778	14 919	108,28
Вынесено: о выдаче	28 212	29 903	32 144	30 998	32 250	104,04
Российским заявителям	22 066	22 668	23 502	21 307	22 339	104,84
Иностранцам заявителям	6 146	7 235	8 642	9 691	9 911	102,27
Решений об отказе	781	1 230	959	963	844	87,64
Российским заявителям	693	1 078	816	809	728	89,99
Иностранцам заявителям	88	152	143	154	116	75,32

Источник: [1], [2].

Для наглядности данные, представленные в табл. 1, то есть динамику подачи и решений о выдаче патентов в Российской Федерации можно показать на рис. 1.

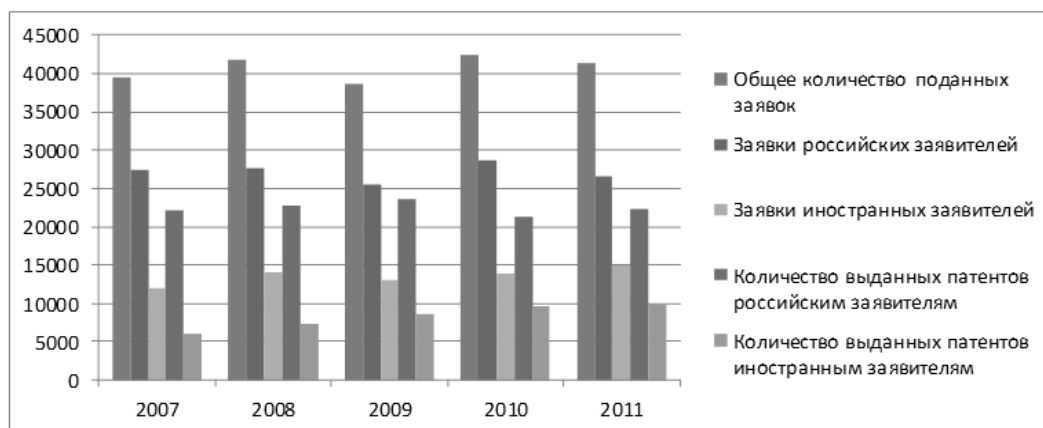


Рис. 1. Статистика подачи и рассмотрения заявок на выдачу патентов Российской Федерации, ед. (2007-2011 гг.)

Таким образом, можно сделать вывод, что причиной медленного роста вхождения российских патентов на рынок является их моральное устаревание. На один отказ о выдаче патента иностранным заявителям приходится 3 патента российских заявителей. Следует также заметить, что в общем количестве отозванных заявок по решению Роспатента за 2011 год отечественных заявок в 6 раз больше, чем иностранных. Такая ситуация является предпосылкой

развития «патентных войн» на отечественном рынке интеллектуальной собственности между его участниками. Как показали результаты исследований, патентные войны в основном направлены не на стремление защитить и обеспечить правовую охрану интеллектуальной собственности, а на стремление сохранить и создать конкурентные преимущества. Однако следует отметить, что в данной ситуации неверно отводить правовой стороне не основную роль. Так, различные юридические споры и судебные разбирательства заинтересованных лиц в отношении несвоевременности обеспечения правовой охраны на объекты интеллектуальной собственности приводят к отказу от дополнительного инвестирования со стороны других участников рынка. Долгие судебные споры сокращают срок жизненного цикла объектов интеллектуальной собственности. Так, за 2005 - 2011 гг. количество поступивших возражений и заявлений в Палату по патентным спорам Роспатента увеличилось в 1,5 раза, из них 43% являются не признанными и только 15% из поступивших заявлений содержали возражения против предоставления исключительных прав. Таким образом, можно сказать, что в перспективе актуальность защиты правовой охраны интеллектуальной собственности, как действующей на сегодняшний день, так и вновь созданной, будет усиливаться и создаст предпосылки выбора стратегии защиты интеллектуальной собственности на российском рынке.

Рынок интеллектуальной собственности, который показан в табл. 2. и на рис. 2, следует, что за последние 3 года отмечается активный рост выдачи патентов в РФ на изобретения, представляющие собой технические решения, имеющие практическую ценность. Ежегодный индекс роста выдачи патентов на изобретения составляет 1,25 за 2007- 2010 годы. Доля рынка, приходящаяся на патенты отечественных заявителей, составляет 77%, соответственно 33% рынка занимают патенты иностранных заявителей.

Таблица 2

Динамика выдачи патентов на изобретения, промышленные образцы и модели, товарные знаки (ед.)

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011	2011 в % к 2010
Изобретения	23 028	28 808	34 824	30 322	29 999	98,93
российскими заявителями	18 431	22 260	26 294	21 627	20339	94,04
иностраннми заявителями	4 597	6 548	8 530	8 695	9 660	111,10
Полезные модели	9 683	10 000	11 094	10 514	11 614	110,46
российскими заявителями	9 224	9 555	10 710	10 059	11 090	110,25
иностраннми заявителями	459	445	384	455	524	115,16
Промышленные образцы	4 020	3 657	4 766	3 566	3 489	97,84
российскими заявителями	2 298	2 062	2 184	1 741	1 622	93,16
иностраннми заявителями	1 722	1 595	2 582	1 825	1 867	102,30
Товарные знаки	30 724	36 617	36 436	35 178	35 954	30724
российскими заявителями	14 993	19 895	19 585	20 116	16 311	81,08
иностраннми заявителями	15 731	16 722	16 851	15 062	19 643	130,4

Источник: [1], [2].

Для наглядности данные, представленные в табл. 2, то есть динамику выдачи патентов на различные виды интеллектуальной собственности в Российской Федерации можно показать на рис. 2.

Однако интенсивность выдачи патентов на изобретения российским заявителям на территории РФ, по сравнению с иностранными заявителями, выше в 1,19 раза. Из общего числа выданных патентов отечественным и иностранным заявителям только ½ действующих, поэтому, каждый второй патент прекращает свое существование на отечественном рынке. Как показали результаты исследований, в настоящее время только 10% изобретений в России имеют правовую охрану. Низкий уровень защищенности свидетельствует о низком уровне конкурентоспособности

России на отечественном и международном рынке изобретений. По мнению ведущих специалистов в области управления интеллектуальной собственностью, в настоящее время только 20% объектов интеллектуальной собственности в РФ являются конкурентоспособными, и если не произойдут изменения в экономике страны, то их уровень снизится до 12%.

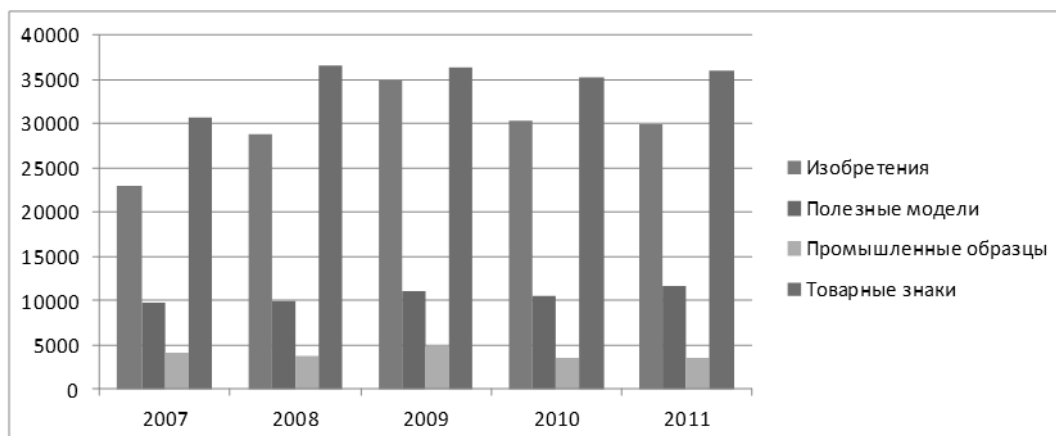


Рис. 2. Количество выданных патентов на изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, ед. (2007 – 2011 гг.)

Наиболее значимыми объектами, обладающими новизной в области технологических и технических решений, являются товарные знаки. На долю российских заявителей приходится 91% рынка, из них 86% подтверждены Роспатентом. Однако решений об отказе на выдачу охранных документов у иностранных заявителей значительно меньше, чем у российских. По сравнению с патентами на изобретения иностранных заявителей, на один выбывший отечественный патент приходится три вновь выданных. Таким образом, отечественные разработки в области технических инноваций на отечественном рынке представлены в большей степени. Следует отметить, что полезные модели характеризуются уже ранее известными техническими идеями, и на сегодняшний день они несколько по иному воплощаются в конструкцию и технологию производства тех изделий и на тех производствах, где ранее не использовалась, и патентом, соответственно, защищается повышенная новизна в практическом использовании полезной модели или данной идеи. Из этого можно заключить, что большинство действующих патентов базируется на ранее сформированном научном потенциале и уже морально устаревают. Следует отметить также, что их качественные характеристики значительно уступают зарубежным аналогам. Как показали результаты анализа, большинство научных исследований, как отечественных, так и зарубежных, в области техники и технологии имеют общие черты. Следовательно, созданный инновационный продукт может быть аналогом и иметь аналог, а это, в свою очередь, влияет на жизненный цикл полезной модели. Активизация отечественных разработок в области создания и развития нанотехнологий в результате реализации государственных программ и проектов, в настоящее время позволила зарегистрировать около 50 принципиально новых патентоспособных идей. Следовательно, можно предположить, что борьба за приоритет исключительного права на полезные модели усилится и обеспечит динамизм интеллектуального рынка.

Анализ рынка промышленных образцов в настоящий момент практически стабилен в своем развитии. На долю российских заявителей приходится около 50% зарегистрированных объектов. Количество поданных заявок на выдачу патентов от иностранных заявителей в среднем на 30% больше, чем от отечественных заявителей, и каждый второй выданный патент является иностранным. Таким образом, отмечается интенсивность роста доли рынка патентов на промышленные образцы иностранных заявителей в среднем индекс прироста составляет 1,04. Исследуя проблему развития рынка промышленных образцов, следует обратиться к особенностям отечественного законодательства. В отличие от законодательства некоторых зарубежных стран

законодательство Российской Федерации не исключает конвергенции объектов интеллектуальной собственности, то есть возникновения одновременной правовой защиты со стороны различных отраслей права. Например, промышленные образцы могут регулироваться нормами законодательства о промышленной собственности либо нормами законодательства об авторском праве. В России оригинальные решения внешнего вида промышленных изделий могут охраняться в четырех возможных формах: как объекты авторского права, в качестве товарных знаков, в качестве промышленных образцов, а в ряде случаев в качестве «ноу-хау» при их засекреченности. Вопросы конвергенции исключительных прав в России нередко вызывают ожесточенные споры среди конкурентов и других представителей отечественного и зарубежного бизнеса. [8] Анализ динамики поступлений заявлений в Палату по патентным спорам Роспатента относительно возражений против предоставления правовой охраны интеллектуальной собственности показал, что на один отказ в предоставлении правовой охраны приходится одно признание исключительного права. Как показали результаты исследований материалов судебной практики, нередко случаи, когда объект зарегистрирован и как промышленный образец, и как объект авторского права. Следует отметить, что типичной проблемой многих представителей бизнеса является желание иметь в личном распоряжении товарный знак, поэтому потенциальные промышленные образцы иногда регистрируются как товарные знаки (товарные знаки и промышленные образцы могут быть оригинальными и в исполнении иметь объемную форму). Защита интеллектуальной собственности как товарного знака требует периодического подтверждения и тем самым позволяет правообладателю контролировать продуктовую нишу. [1]

Немалый интерес вызывают исследования в области отчуждения исключительного права на изобретения, полезные модели, промышленные образцы и заключение договоров о предоставлении права их использования. Как показали результаты исследований, наибольшее количество договоров зарегистрировано в нефтедобывающей промышленности, энергетике и машиностроении. Значительную долю, около 55%, занимают договоры об отчуждении патента и только 2% запатентованных изобретений и полезных моделей, в отношении которых зарегистрированы договоры, участвуют на рынке, причем каждый второй договор расторгается. В настоящее время значительную долю на рынке занимают лицензии неисключительного вида (около 36%), и отмечается незначительный рост неисключительных лицензионных договоров, в случае если передающей стороной являются иностранные заявители. Результаты исследований показали, что многие отечественные предприятия в настоящее время неохотно заключают договоры по использованию патентов, опасаясь создать себе конкурента.

Данное обстоятельство является вполне оправданным, так как многие патенты связаны с «ноу-хау», а исключительное право на секрет производства действует до тех пор, пока сохраняется конфиденциальность сведений, составляющих его содержание. Таким образом, в настоящее время, опасаясь обнародования результатов и научных идей, многие предприятия реализуют стратегию внутреннего развития и нацелены на создание научного потенциала предприятия. Однако, как показали результаты исследования, одними из основных причин инерционности вхождения отечественных патентов и других объектов интеллектуальной собственности на отечественный интеллектуальный рынок также являются следующие факторы: несвоевременная подача заявки на оформление патента; инерционность в оформлении прав интеллектуальной собственности; наличие ненадежной защиты интеллектуальных прав.

Результаты исследований показали, что с ростом экономической значимости интеллектуальной собственности на отечественном рынке в настоящее время еще сохраняется ряд заблуждений относительно важности вовлечения предприятиями интеллектуальной собственности в хозяйственный оборот.

Фактическое обладание интеллектуальной собственностью в особенности объектами интеллектуальной собственности - ОИС фактически означает правообладание. Многие предприниматели воспринимают нормы законодательства об охране интеллектуальной собственности как раз в исключительно позитивном ключе: зарегистрированный ОИС обеспечивает монопольное право на его использование. Однако монопольное владение является лишь определенным допущением, налагающим не менее определенные обязанности на правообладателя. Бесспорно, с юридической точки зрения должен быть составлен грамотный правовой документ, в который позже нельзя вносить изменения. Но если рассматривать интеллектуальную собственность только с правовой точки зрения, то данный объект может являться «мертвым грузом» для предприятия и не приносить прибыли в будущем и монопольное право, в конечном счете, условное, реализовать будет очень сложно. Это первое заблуждение.

Действия по оформлению исключительных прав могут быть выполнены позже. Такая позиция характерна по отношению к таким объектам, как товарные знаки и фирменные наименования. Однако не следует забывать, что на сегодняшний день в РФ нет единого реестра фирменных наименований. Данные объекты с экономической точки зрения относятся к маркетинговым объектам и равноправны по отношению к прочим ОИС. Если правовая охрана на данные объекты будет оформлена несвоевременно, то с учетом того, что объекты обладают конвергенцией, можно потерять потенциальную долю товарного рынка и прибыль.

Появляется надежда на добросовестные отношения субъектов по созданию инновационной продукции, включая работников предприятия. На современном этапе активизация сферы авторского права, в свою очередь, обострила проблему взаимосвязи и схожести объектов авторского права и результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в сфере изобретательства. В настоящее время бытует миф о том, что если ОИС создан работником предприятия во время выполнения служебных обязанностей, то потенциальным правообладателем является предприятие. Исследование материалов судебной практики и результаты научно-практических исследований показали, что в результате законодательного усиления защиты интересов прав автора, очень сложно доказать, что полученный ОИС является служебным, а не авторским, и принадлежит предприятию. Даже если успех судебного разбирательства обеспечил автору значительное денежное вознаграждение, то исключительное право запретить невозможно. Последствия такого заблуждения для предприятий чреваты потерей объектов интеллектуальной собственности, которые обладают наиболее ценной правовой формой патентом.

Существуют также и другие факторы, способные оказывать влияние на инерционность развития российского интеллектуального рынка. Ранее сложившаяся отечественная законодательная система позволила незначительно, но активно сформировать судебную практику по вопросам интеллектуальной собственности и создала предпосылки к росту экономической значимости ОИС, а также содействовала неспешному повышению правовой культуры и формированию понимания общественной ценности интеллектуальной собственности. В настоящее время в РФ постоянно выполняются конкурентоспособные НИОКР и создаются инновационные технологии, позволяющие отечественным предприятиям производить и предлагать к продаже весьма востребованную и конкурентоспособную продукцию, обеспечивая коммерциализацию новых объектов интеллектуальной собственности. Ранее уже было отмечено, что, как правило, результаты соответствующих исследований и разработок не всегда являются абсолютно оригинальными. Следовательно, отечественные представители бизнеса на внутреннем рынке могут оказаться в весьма сложных конкурентных условиях. Если на рынке появится технологически сходная продукция зарубежного производителя и предприятие несвоевременно оформит патент на результат интеллектуальной деятельности или оформит только национальный патент, то, сэкономив на затратах, предприятие может подвергнуться судебным преследованиям со стороны зарубежных конкурентов. Зарубежные заявители могут опротестовать национальный патент либо прекратить все права на производство и реализацию инновационной продукции. Данная ситуация, как следствие, разрешится возмещением нанесенного зарубежным патентовладельцам ущерба и возвратом им недополученных прибылей. Таким образом, отечественным предприятиям следует более внимательно относиться к территориальным вопросам правовой охраны интеллектуальной собственности. Тенденции развития интеллектуального рынка будут обусловлены именно вхождением международных правовых форм патентных ОИС. [7]

Доминирующие объекты интеллектуальной собственности, охраняемые патентом, уступают товарным знакам. Результаты исследований показали, что на долю российских заявителей приходится около 54% зарегистрированных товарных знаков, и каждый шестой товарный знак имеет сроки продления исключительных прав. Однако в среднем количество продленных товарных знаков, зарегистрированных на имя иностранных заявителей на 15% больше, чем отечественных. В общей сложности на долю зарегистрированных товарных знаков, заявленных по процедуре мадридского соглашения, приходится 23%. Таким образом, иностранные заявители, стремясь занять большую долю на международном рынке товарных знаков, особое внимание уделяют регистрации товарных знаков и на российском рынке, стремясь вытеснить отечественных производителей. Как показали результаты исследований, данная ситуация в свою очередь провоцирует отечественных производителей регистрировать товарные знаки на те организации, которые практически бездействуют. Таким образом, на рынке интеллектуальной собственности появляются товарные знаки «призраки». Процедура

прекращения регистрации товарного знака Высшей патентной палатой Роспатента может быть осуществлена полностью или частично, однако в любом случае данная процедура выражает интересы иностранных конкурентов.

Анализ сегментов рынка договоров об отчуждении исключительного права и предоставления права пользования на товарный знак показал, что данные формы имеют равные доли на рынке товарных знаков. В основном около 40% заключаются договоры между субъектами отечественного рынка и только 6% договоров заключаются между иностранными субъектами. Соответственно, 54% это договоры об отчуждении исключительного права, заключенные между отечественными и зарубежными представителями. Лицензионные договоры по передаче права пользования российской стороне иностранными представителями составляют 19%, тогда как передача со стороны российских представителей иностранной стороне составляет всего лишь 0,6%. В настоящее время отмечается незначительный спад договоров на использование и отчуждение товарных знаков. Договоры о предоставлении права использования со стороны отечественных заявителей сократились на 2%. Такая ситуация характеризуется объективной сложностью обеспечения надлежащей защиты исключительного права отечественных заявителей на внутреннем рынке в рамках договора с зарубежными участниками. Прекращение права пользования иностранным партнерам товарным знаком на территории России не всегда является запретом права выпуска продукции на внутреннем рынке, особенно, если производство продукции сосредоточено за пределами Российской Федерации. Как показывают результаты исследования, отстаивать исключительное право на товарный знак отечественный правообладатель может ценой значительных затрат. Поэтому в настоящее время в среднем на 1 лицензионный договор об отчуждении исключительного права на товарный знак по инициативе российских представителей, приходится 28 лицензионных договоров по передаче в пользование доли исключительного права на территории РФ по инициативе зарубежных представителей. В перспективе процесс захвата рынка товарных знаков иностранными заявителями будет усиленно развиваться.

Результаты теоретических исследований свидетельствуют, что перспективы развития интеллектуального рынка России в условиях инновационного развития экономики уже сейчас осложняются устареванием существующих правовых норм, а процесс правоприменения подчеркивает их несостоятельность. Некоторые законодательные акты в смежных областях интеллектуального права, напрямую связанные с регулированием интеллектуальной деятельности, требуют уже сегодня скорейшего обновления и внесения соответствующих регулирующих изменений. Перспективы развития российского рынка интеллектуальной собственности во многом будут зависеть от уровня обеспечения правовой защищенности и, как следствие, обеспечения экономической значимости ОИС.

Литература

- [1] Сайт Федеральной службы интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru/rupto/portal/start>.
- [2] Сайт Федеральной службы государственной статистики http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/.
- [3] Сайт о мировой экономике <http://www.webeconomy.ru/index.php>.
- [4] Сайт Международного Форума «Интеллектуальная Собственность–XXI век» <http://forum-ip.ru/it1.aspx?s=859&p=36137>.
- [5] В. Н. Харламова, Н. А. Филимонова. Россия на мировом рынке объектов интеллектуальной собственности // Пространство и время в мировой политике и международных отношениях: материалы 4 Конвента РАМИ. В 10 т. / под ред. А. Ю. Мельвиля; Рос. ассоциация междунар. исследований. – М.: МГИМО-Университет, 2007.
- [6] Бендигов М.А., Хрусталёв Е.Ю. Интеллектуальная собственность в России: проблемы использования и правовой защиты // Менеджмент в России и за рубежом, 2001, №3.
- [7] Позднышева Ю.А. Интеллектуальная собственность в современной «нано»-России // Креативная экономика, 2011, № 9 (57), стр. 16-21.
- [8] Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть четвертая: [Принят Гос. Думой 24 ноября 2006 года, по состоянию на 8 декабря 2011 г.] // "Собрание законодательства РФ", 25.12.2006, N 52 (1 ч.), ст. 5496;

TOPICAL ISSUES IN THE SYSTEM OF MANAGEMENT OF UNDERGROUND WATERS EXTRACTION ON THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Golovina E.I.®

National Mineral Resources University

Russia

Abstract

Water is a key component of our environment; it is renewable, limited and vulnerable natural resource, which provides economic, social, and environmental well-being of the population. The modern system of taxation and regulation of subsoil use in the extraction of groundwater is currently imperfect and has definite disadvantages, among them - lack of control over natural resources of the state, an old system of tax rates for the use of groundwater, the commercialization stage of licensing, the budget deficit, which is passed on the other spheres of the national economy. This article provides general information about the state of the underground water supply, tax regulation of groundwater extraction in Russia, the negative trends of underground water use, some actions for the improvement in the system of management of underground waters fund are suggested.

Keywords: groundwater, natural resource, license, subsoil regulation, low debit intake, taxation of groundwater extraction.

1.1. Underground water as mineral wealth

Water is the most important resource and is the essential condition of life for a human being as well as a component of any production activity. Russia possesses more than 20% of global reserves of fresh water which makes it one of the richest countries of the world from this point of view. In the long term prospective Russia is to play a special role in solution of problems of rational water management not only on its own territory but on the international arena as well. Thus, water is a strategic resource of the Russian Federation.

Being a more reliable source of water supply than the surface waters the underground waters play a significant role in solution of water supply problems. [1] First of all, underground waters present a very specific kind of mineral resources. One of the important factors that distinguish the underground waters from the other kinds of mineral resources stands for dynamic nature of reserves and resources, lower dependence of their quality on natural and anthropogenic factors, methods and volumes of production. [2] Unlike the other kinds of mineral resources, the reserves of underground waters are renewable in the process of operation.

Underground waters are produced with the help of water intake structures which include various types of water supply wells, shafts, drainage facilities, capping springs. Each underground water intake is a complicated engineering structure construction of which requires special profile preparation.

At the time being the Central, Volga and Siberia Federal Areas produce most of underground water in the Russian Federation. Far East Federal Area produces the least amount of underground water. Moscow region, Krasnodar Area, Kemerovo and Sverdlovsk regions are the leading producers of underground water. The extent of mastering of reserves (relation of production of underground waters to their reserves) in Russia remains on the level of 33%.

The main resources base of all the types of underground waters (fresh water, technical, mineral, heat energy and industrial ones) was created due to large scale geological surveys performed for state budgetary assets before the beginning of 1990s. On average nowadays 82% of all the amount of produced underground waters is consumed and up to 18% of produced water is dumped without usage. [2] The structure of usage of underground waters as of today remains almost without any changes: about 76% of water goes to utility and drinking water supply and 22% of produced water is spent for industrial and technical purposes. Figure 1 shows provision of constituents of the Russian Federation with resources of fresh underground waters.



Fig. 1. Provision of constituents of the Russian Federation with resources of fresh underground waters, cubic meters/day per square kilometer [2]

At the time being more than half of deposits of underground waters are still not developed and remain in the non-distributed subsoil reserves fund. Most of them require re-evaluation and cannot be developed at all due to the changed economic and ecological situation (remoteness from the consumer, degree of development of the deposit territory, pollution of underground waters, etc.) and higher requirements to water quality.

More up-to-date provision of territory of Russia with known reserves is shown below on the map which excludes from the total amount of reserves the deposits which are most likely not to be developed at all (Fig. 2).

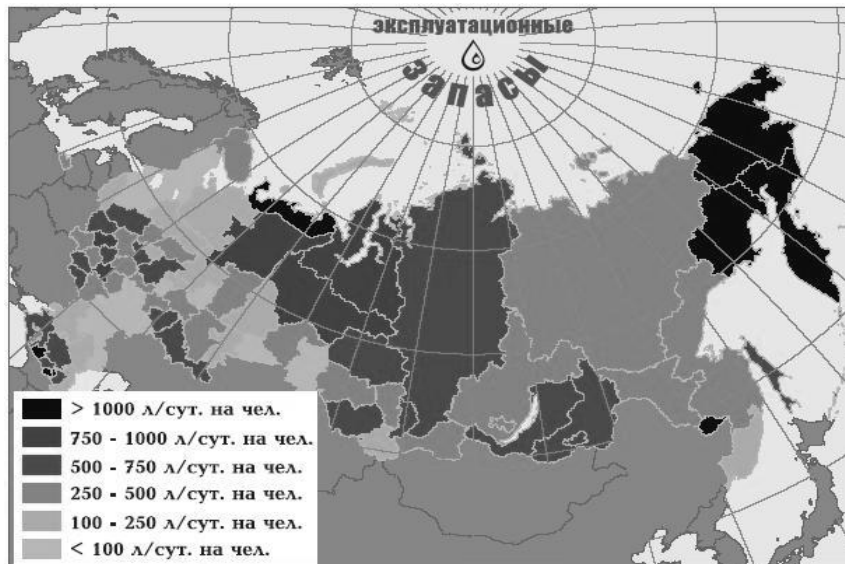


Fig.2. Provision of population of Russia with reserves of potable underground waters from deposits of the distributed and partly non-distributed fund, liters/day for one person

1.2. Regulation of production of underground waters

Legal management of production of underground waters features double regulation to some extent. On the one part, one can mention norms of Russian Law No. 2395-1 "On subsoil reserves" as of 21.02.1992. On the other part there are norms of water legislation (Water Code of Russia No. 74-FZ as of 03.06.2006, which became valid on 01.01.2007). Besides the fact that both legal documents require updating, it is necessary to correctly separate and interrelate these two regulatory documents. At this moment there is legal lacuna, in particular in terms of taxation of utilization of underground water objects.

The main document which regulates taxation of water objects is presented by the Tax Code of the Russian Federation, chapter 25.2 "Water tax" (introduced by Federal Law No. 83-FZ as of 28.07.2004).

In accordance with the Law of the Russian Federation "On subsoil reserves" geological survey and production of underground waters is realized on the basis of provided right to use the area of subsoil reserves which is executed by state permit in the form of a license [3]. In accordance with the law "On subsoil reserves" geological survey and production of underground waters can be realized by legal entities only. Population is allowed to use only ground waters, that is low quality waters, free of charge. Production of underground waters from the water-bearing levels by individual users is prohibited by law (Russian Law No. 2395-1 "On subsoil reserves" as of 21.02.1992), which is totally wrong as it presents violation of constitutional provisions and results in forced violation of law.

1.3. Lacks of the underground waters fund management system

The main deficiencies of the modern system of control over production of underground waters are presented by such factors as:

- insufficient and not always true reporting of producing companies in front of the licensing bodies and monitoring services. This manifests itself in absence of systems for measuring levels of water in the wells and lack of information on change of chemical composition of underground water, etc.;
- absence and low precision of operation of measuring equipment which results in lower indications during production of water;
- shortage and sometimes even absence of the system of surveillance wells which does not make it possible to perform surveys and analysis of drawdown of underground water reserves (due to the absence of financing);
- availability of large number of old deserted water intake facilities and creation of a whole network of private water intakes that can't be controlled and accounted for (Complicated and expensive procedure of licensing of water intakes results in massive license-free subsoil use);
- absence and violation of sanitary protection zones of the acting water intake facilities which resulted from abrupt increase of price for land within the recent 10 to 15 years;
- low rate of water tax which does not stimulate rational use of underground waters. For instance, very precious by their type potable underground waters can be extensively used for technical and technological needs;
- total prohibition for production of potable underground waters by private entities for their own needs (in case of no possibility to connect to the system of centralized water supply due to remoteness of objects) which results in construction of individual water intake facilities without any permits. This trend is also defined by massive construction of individual houses and settlements on the former agricultural fields and in forest lands.

Thus, the overall picture of the volumes of production of underground waters in the whole regions becomes very unclear and inaccurate.

The law "On subsoil reserves" allows water intake without a license from the first from the surface water bearing level which is not a source of central water supply but this criterion can be evaluated only by specialist hydrogeologist.

- attraction of private capital in the form of investment programs (federal target program "Development of water management complex of the Russian Federation in 2012 - 2020", etc.) to the sector of water supply for the population which will result in higher rates for water supply but will not resolve the problem of reasonable water use on the scale of the whole regions as operation of any water intake well impacts work of neighboring water intakes, and vice versa.

1.4. Offered measures

State system of regulation of production and consumption of underground waters for various domestic purposes requires immediate reform and total reconsideration for some positions. First of all, the water as a mineral resource must be considered as state property belonging to the whole nation. And, consequently, production of underground water, distribution of funds by regions, target assignment, etc.

must be performed under control of state specialized organizations and tax bodies and with restructuring of underlying laws (the law "On subsoil reserves", Water Code).

Main aspects of reform may be reduced to the following items:

1) it is necessary to reconsider basic taxation legislation (taxes for water) in the part of evaluation of price characteristics of underground water as mineral resource.

As of today the water tax rate is rather negligible (7 kopecks for 1 m³ of water) and does not depend on the quality of water itself and on its amount (target use, except for separate kinds of healthcare and recreation use). Low tax rate does not allow forming the budget for financing water intakes operation control systems, there is not enough assets for performance of planned and perspective geological survey works, large scale ecological and monitoring programs.

Alongside with that, low tax rate for production of underground water forms attitude to such a deficit mineral resource as to some almost free inexhaustible raw material.

Calculation of new tax rates is a complicated and multifactor task which requires profound economic analysis. But the main issue remains to be the price of underground water which is defined by the following factors:

- quality of water (availability of useful and detrimental microcomponents),
- amount of reserves,
- target use,
- market price,
- social components,
- possibility of sales on domestic markets,
- remoteness of deposit from the consumer,
- difficulty of production (net cost),
- hydrogeological factors (peculiarities).

2) underground water production and survey licensing system is based on the principle of registration and permission. The list of licensing requirements includes the whole package of projects, reports, approvals. Requirements for licensing (though clear and specific) are not simple for execution. In some case it takes years to get a license for production of underground water.

It would be reasonable to organize a united body of state registration (licensing) which would perform the functions of the "customer" that is production of regulation works as per requirements of the license on the principles of involvement of tender contractor specialized organizations. Thus, control over licensed works will be simplified and the price of the package of license documents will be financed.

3) the most important factor of field reforming stands for the need of registration, licensing and tax registration of all the single and group underground water intakes. Such intakes include low debit wells, shafts, capping springs. Each of such objects must receive geological and ecological passport and must be licensed in accordance with the simplified program. Reporting system must be implemented for each of the intakes.

Involvement of this segment of subsoil reserves users in the united data base will make it possible to obtain priceless hydrogeological and ecological information and, on the other part, will refill the field budget via the taxation system. Financing of geological survey field at the expenses of consumers will make it possible to increase the level of survey of new deposits of underground waters, to maintain already developed water sources, to perform reevaluation of reserves and improve ecological component.

The problem of development of groundwater resources is not only connected with the subjects of the Russian Federation, it also has respect to the border states. The proposed measures require international expertise and deep economic analysis.

References

[1] Borevskiy B.V., Yazvin L.S., Pugach S.L. Underground water: the state of provision of potable and technical water// Mineral resources in Russia. Economics and management №4 – 2008.

[2] Internet resources: www.mineral.ru.

[3] The law of Russian Federation "About mineral resources" 21.02.1992 N 2395-1.

[4] Water code of Russian Federation 03.06.2006 N 74-FL (from 01.01.2007).

[5] Yazvin L.S. Evaluation of probable resources of underground drinking water and provision of the russian population in groundwater for domestic, drinking water supply // Exploration and protection of mineral resources, № 10 – 2003 – p. 13-22.

DIAGNOSTICS OF INFORMATION COMPONENT OF SCIENTIFIC CAPACITY OF RUSSIA *

Grechko M.V.¹, Korchinsky A.A.²©

^{1,2} Southern Federal University Rostov-on-Don

Russia

Abstract

In article it is investigated a fortune of information Russia making of scientific potential, in a transition context to economy of knowledge and the VI technological way. Diagnostics of information component of scientific capacity of Russia in comparison with the developed countries of the world showed its discrepancy to requirements of economy of knowledge. The matrix of compliances of information capacity of the countries, to level of economy of knowledge is constructed.

Keywords: innovations, science, technological way, economy of knowledge, economy of increasing return.

Аннотация

В статье исследовано состояние информационной составляющей научного потенциала России, в контексте перехода к экономике знаний и VI технологическому укладу. Диагностика информационной составляющей научного потенциала России в сравнении с развитыми странами мира показала ее несоответствие требованиям экономики знаний. Построена матрица соответствий информационного потенциала стран, уровню экономики знаний.

Ключевые слова: инновации, наука, технологический уклад, экономика знаний, экономика возрастающей отдачи.

Изменения, наблюдаемые в течение последних десятилетий в сфере науки являются не только следствием и отражением структурных изменений всей общественной жизни, но во многом определяются собственной логикой развития. Основным трендом сегодня является развертывание глобального процесса перехода к постиндустриальному, информационному обществу, где наиболее важными и дорогостоящими ресурсами являются know-how, услуги образования и здравоохранения, инновационный потенциал человека, его знания и культура.

Долгосрочные реформы в обществе направленные на переход от индустриального типа материального производства к постиндустриальному, развивающегося на основе доминирования творческого труда, невозможны без реформирования системы воспроизводства знаний и информации на основе механизмов опережающего развития. Именно такие сферы как наука и образования, как представляется, могут обеспечить взрывные темпы развития, позволяющие радикально увеличить отдачу от ограниченных материальных и нематериальных ресурсов.

Сегодня в структуре информационного общества, наука трансформировалась в непосредственную производительную силу, в основной фактор производства. НИОКР в условиях современной экономики знаний отводится особая роль. Они являются основными видами научной деятельности, ориентированными информационное воспроизводство, что предопределяет повышенное внимание к диагностике научного потенциала стран.

Как известно научный потенциал состоит из четырех основных составляющих: кадровой; материально-технической; организационной и информационной. В рамках представленной работы детально будет проанализировано соответствие информационной составляющей научного потенциала России для перехода от сырьевой модели экономики, к модели основанной на знаниях.

В информационной составляющей научного потенциала, в качестве специфического предмета труда выступает информация об итогах предшествующих исследований, разработок и освоение нововведений. Ее носителями являются тематические карты о начатых и отчеты, о законченных исследованиях и разработках, публикации и диссертации, содержащие новые теории, гипотезы, рекомендации, описания, формулы, схемы, чертежи и т.д.

О состоянии информационной составляющей научного потенциала можно судить в частности по динамике публикаций отечественных ученых в ведущих мировых журналах и базах данных, а также по количеству ссылок на их труды. Так, в таблице 1 приведены данные, отражающие статистику публикаций статей отечественных ученых по данным Web of Science.

Таблица 1

Динамика публикаций статей российских ученых по данным WoS. [1]

Годы	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Число статей (с учетом индексируемых тезисов и материалов конференций)	27168	27038	27514	26364	28036	23580	27864	30145	32164	28352

Согласно данным, представленным в таблице 1, за последние 10 лет практически не изменилось количество публикаций статей российских ученых. В 2001 г. было опубликовано 27168 статей, тезисов и других материалов конференций, а в 2010 г. – 28352. Формально можно отметить незначительное приращение общего количества публикаций. Однако данный «рост», связан, скорее всего, не с реальным увеличением числа публикаций, а с расширением базы данных WoS, в которую вошли некоторые российские журналы не индексируемые до этого. Поэтому более корректно будет говорить об увеличении общего числа изданий в базе данных WoS, а не о росте общего количества статей как таковых.

Таким образом, за временной интервал с 2001- 2010 года изменений в количественном аспекте научной активности российских ученых оцениваемых динамикой числа публикаций индексируемых базой данных Web of Science не произошло. При этом экономик стран BRIC (без учета России) и «группы семи» (G7), эти годы ознаменованы неуклонным ростом выхода научного продукта в виде статей и других публикаций (таблица 2).

Таблица 2

Распределение потока статей для стран G7 и BRIC (в %) [4]

США	Германия	Италия	Япония	Великобритания	Франция	Канада	Бразилия	Индия	Китай	Россия
31,11	7,95	4,41	7,88	8,25	5,67	4,65	2,08	2,94	8,49	2,58

Несмотря на то, что объемы знаний и информации в последние годы увеличиваются в геометрической прогрессии. Российской Федерации в сложившемся информационном пространстве отводится очень скромная роль. Ей принадлежит около 3% в глобальном распределении потока статей. Показательно, что США – принадлежит около 1/3 - 31,11% всех индексируемых материалов, что и определяет статус страны-лидера в современном информационном обществе. Лидерство США подтверждается и данными таблицы 3, в которой представлен список стран с наибольшим числом опубликованных статей в 2009 году.

Таблица 3

Список стран с наибольшим числом опубликованных в 2009 г. статей. [3]

№	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
1	United States	426 200	393 245	1 963 719	1 033 467	4,61	1 229
2	China	284 239	281 425	515 890	295 275	1,81	316
3	United Kingdom	129 698	116 912	617 659	176 807	4,76	750
4	Germany	117 168	110 122	545 256	172 121	4,65	657
5	Japan	109 202	105 732	339 797	112 264	3,11	568
6	France	88 769	82 642	367 099	101 725	4,14	604
7	Canada	73 801	69 321	327 955	75 637	4,44	580
8	Italy	70 760	66 048	297 682	80 994	4,21	515

Окончание таблицы 3

№	Country	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
9	India	60 622	57 437	132 637	48 180	2,19	256
10	Spain	60 208	56 219	231 119	66 828	3,84	412
11	Australia	52 645	48 596	230 409	61 134	4,38	450
12	South Korea	49 651	48 360	145 790	40 359	2,94	287
13	Brazil	41 334	39 881	92 402	34 280	2,24	262
14	Netherlands	39 935	37 086	229 831	48 911	5,76	509
15	Taiwan	34 850	33 944	94 553	27 624	2,71	229
16	Russian Federation	34 370	33 857	50 785	17 449	1,48	285
17	Turkey	27 657	26 366	57 658	17 308	2,08	176
18	Switzerland	28 018	26 205	174 960	32 084	6,24	506
19	Sweden	25 004	23 893	135 248	26 589	5,41	448
20	Poland	24 162	23 529	60 124	17 107	2,49	258
21	Iran	22 584	22 050	45 918	20 251	2,03	106
22	Belgium	22 105	20 767	114 127	22 720	5,16	398
23	Greece	15 556	14 535	52 719	10 849	3,39	228
24	Austria	15 234	14 267	69 058	12 825	4,53	336
25	Israel	14 738	13 950	62 366	11 243	4,23	368
26	Denmark	14 969	13 858	87 380	15 969	5,84	373
27	Finland	13 546	13 066	61 203	12 643	4,52	330
28	Mexico	12 901	12 490	33 589	7 382	2,6	201
29	Norway	12 929	12 145	54 240	11 143	4,2	288
30	Hong Kong	12 371	11 900	46 624	8 293	3,77	248
...
225	Wallis and Futuna	1	1	0	0	0	2

Возглавляет список стран по общему числу опубликованных в 2008 году статей США – 426200 единиц. Российская Федерация занимает 16 место – 34370. По среднему числу ссылок на одну публикацию Россия находится на 77 месте после Нигерии - 76 место, Китая – 73 место. Лидируют так же такие страны как Исландия, Швейцария, Дания и США.

Показатель цитируемости отражает значимость, доступность и актуальность работ отечественных ученых в мировом информационном научном пространстве. Так на одну цитированную статью российских ученых приходится около 40 цитированных работ американских, 12 британских, 10 немецких, 8 китайских авторов (таблица 4).

Таблица 4

Рейтинг стран с наивысшей суммарной цитируемостью в 2008 г. (БД Scopus) [2]

Ранг	Страна	Число документов	Число цитирований	Цитирований на документ
1	United States	375,927	954,004	2.54
2	United Kingdom	120,630	284,330	2.36
3	Germany	105,558	247,823	2.35
4	China	231,726	190,428	0.82
5	France	80,426	165,059	2.05
6	Japan	101,282	162,048	1.60
7	Canada	68,160	151,242	2.22
8	Italy	64,831	135,995	2.10
9	Australia	47,021	100,169	2.13
10	Spain	52,596	99,638	1.89
11	Netherlands	35,855	98,617	2.75
12	Switzerland	25,736	79,368	3.08

Окончание таблицы 4

Ранг	Страна	Число документов	Число цитирований	Цитирований на документ
13	Sweden	23,146	60,110	2.60
14	South Korea	45,123	58,360	1.29
15	Belgium	20,332	52,533	2.58
16	India	50,519	50,586	1.00
17	Denmark	12,851	39,569	3.08
18	Brazil	34,145	38,237	1.12
19	Taiwan	31,704	36,585	1.15
20	Israel	14,450	32,203	2.23
21	Austria	14,213	31,750	2.23
22	Finland	12,694	28,968	2.28
23	Poland	21,584	25,698	1.19
24	Russian Federation	32,164	23,982	0.75
25	Norway	10,736	23,299	2.17
26	Turkey	23,284	22,982	0.99

Вторая признанная библиометрическая система Scopus сегодня обрабатывает не более 12% общего числа публикаций отечественных ученых. Причины столь низкого значения показателя цитируемости заключаются в следующем. Это, безусловно, являющиеся следствием распада СССР и периода дикого капитализма 90-х, относительно низкое качество работ отечественных ученых, их меньшая актуальность, обусловленная невозможностью и нежеланием изучать передовые работы западных ученых. Так, по некоторым данным только 10% российских ученых владеют английским языком и могут изучать документы в оригинале на англоязычных сайтах. Это обстоятельство, вкупе с достаточно высокой стоимостью публикаций вынуждает отечественных ученых размещать свои материалы в отечественных низкоимпактных изданиях. В итоге статьи в российских журналах оказываются в значительной степени невостребованными.

Кроме того, статьи из западных стран начинают быстро цитироваться сразу после их опубликования, так как они размещаются в высокоимпактных журналах, к которым имеют доступ ученые со всего мира. Авторы из других стран, в число которых входит и Россия по причине указанной ранее, публикуются в изданиях собственных стран, которые регулярно не просматриваются и соответственно менее цитируются. Все это превращает Россию в реципиента научной продукции и более способствует деградации информационного потенциала страны. Продолжает неуклонно снижаться общая результативность научной деятельности и проводимых исследований.

Вместе с тем, как показывают недавние исследования, Россия имеет положительный восходящий тренд публикаций по отношению с другими странами (рисунок 1). Россия приближается к мировому среднему показателю по количеству ссылок на научные работы. Причем исследования, в которых ученые РФ еще конкурентоспособны на мировом рынке, относятся в основном к физике, что говорит о высочайшем уровне советского научного задела в данной отрасли.

Таким образом, мы видим, что небольшие масштабы исследовательской деятельности и доступности научной информации отраженные в количестве и динамике публикуемых материалов во многом определяют столь низкое место российской науки в мировом научном сообществе. Модель финансирования науки, в основе которой лежит идея, что научное качество, зарегистрированное главным образом через публикации, должно быть экономически вознаграждено, широко используется практически везде в мире. У нас данное обстоятельство полностью игнорируется властью, что превратило науку в хобби, а проводимые исследования – в простое цитирование чужих работ и перетираживание своих. Т.е. на лицо происходит элементарная подмена научных понятий и категорий.

Таким образом, диагностика информационной составляющей научного потенциала отечественной науки по сравнению с другими высокоразвитыми странами, показала фактически ее неспособность быть высокодоходным сектором в экономике основанной на знаниях (таблица 5).

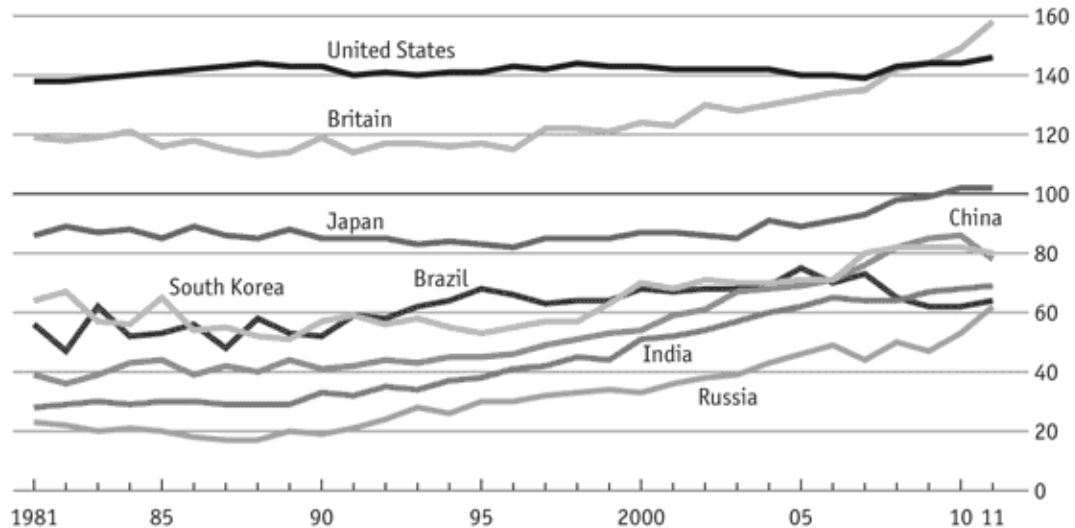


Рис. 1 - Динамика ссылок на научные работы [5]

Таблица 5

Матрица соответствий информационного потенциала стран, уровню экономики знаний

Страна	Информационная составляющая
США	+
Япония	+
Германия	+
Великобритания	+/-
Франция	+
Ю.Корея	+
Финляндия	+/-
Швеция	+/-
Китай	+/-
Россия	+/-

Как показало исследование, Россия уступает в уровне научно-технического развития не только высокоразвитым странам-лидерам (США, Япония), но и таким как Франция, Ю. Корея, Индия. Сегодня только первые две страны – США и Япония, указанные в матрице соответствий, являются по настоящему готовы к переходу в новый технологический уклад и выступают в качестве флагманов новой экономики основанной на знаниях и интеллекте.

Что касается России, то практически весь научный потенциал страны держится на энтузиазме ученых-патриотов, на традициях советской научной школы, считавшейся одной из самых лучших в мире (наряду с США). Соответственно для перехода к постиндустриальной модели развития общества, России необходимо развивать сферы, в которых возможно обеспечить «взрывные темпы роста», позволяющие обеспечить радикальное увеличение отдачи от имеющихся ограниченных ресурсов, т.е. необходим переход от доминанты ресурсных отраслей с убывающей отдачей (добывающие отрасли) к отраслям с возрастающей отдачей (образование, наука, культура).

* Представлена часть исследовательской работы, полнотекстовый вариант которой опубликован в статье «Роль науки в условиях экономики знаний: диагностика потенциала России» в журнале Национальные интересы приоритеты и безопасность. № 38 (179), Стр. 14-30

Литература

- [1] http://polit.ru/article/2011/02/02/itogi_science_2001_2010/.
[2] А. Пудовкин Как публикуются и цитируются российские ученые // ТрВ № 73, с. 10. Режим доступа: <http://trv-science.ru/2011/03/01/kak-publikuyutsya-i-citiruyutsya-rossijskie-uchenye/>.
[3] Составлено автором с использованием данных испанского исследовательского центра SCImago Lab 2009 г. Режим доступа <http://www.scimagojr.com>.
[4] Составлено автором с использованием Миндели Л.Э. Современное состояние и перспективы российской науки. Электронный ресурс, режим доступа: http://www.issras.ru/conference_2011/pr2011/L.E.Mindeli.pdf.
[5] Thomson Reuters «Web of Knowledge».

EVALUATION OF GDP DYNAMICS WITHIN DIFFERENT COUNTRY GROUPS

Grishakina E.G.®

Magnitogorsk State University

Russia

Abstract

GDP, being one of the most important indices of economic development, illustrates the final results of production activities on the part of economic entities, that is units within material as well as non-material production. Interaction of the world countries GDPs in the course of global financial system brings about the following consequences: if a country fails to pay back its debts or if, due to economic recession, its private sector fails to pay back a share of foreign debt liabilities, its creditor banking system will experience losses. That is why every country needs to note both GDP evaluation and its rate of growth.

Keywords: GDP, evaluation of GDP dynamics, country groups, rate of growth.

Every day every country produces various goods and provides different services, which leads to formation of a system built up of interdependent and interconnected components within every particular country. In other words, this system is nothing but a country's own capacity which can be evaluated by means of its GDP that assists in identifying definite periods and levels of a country's economic situation, namely in understanding if this or that country is experiencing a period of rise/recession/stagnation, etc. It also helps identify a country's economic effectiveness, stability and general circumstances as well as compare economic structure of one particular country to economic growth within other countries. That is why every country needs to note both GDP evaluation and its rate of growth.

Before evaluating GDP dynamics we will analyze different country groups within a regional aspect. There are the following groups of countries regarding the chosen aspect:

G20 is a group that operates within the scope of international meetings of Secretaries of Treasure and Central Banks top Managers representing 20 world economic structures, namely Australia, Argentina, Brazil, Great Britain, Germany, India, Indonesia, Italy, Canada, Chinese People Republic, Mexico, Russia, Saudi Arabia, the USA, Turkey, France, Southern African Republic, Republic of Korea, Japan).

New Industrial Powers (NIP) is a group of developing countries that have recently witnessed a quality rise in social and economic performance (Singapore, Taiwan, Hong Kong, Chili, Iran, Philippines).

Countries-outsiders (Afghanistan, Chad, Republic of Mali, Republic of Nigger, Nepal, Ethiopia).

In Table 1 we present the GDP dynamics within the aforesaid groups of countries between 1970 and 2011.

Table 1

GDP dynamics (1970-2011)

Year	World GDP (trillions US dollars)	G20 countries GDP against World GDP, %	NIP GDP against World GDP, %	Outsiders GDP against World GDP, %
1970	2,8968	78,3	1	0,22
1971	3,2002	78,3	1,1	0,21
1972	3,6959	48,6	1,1	0,19
1973	4,514	77,3	1,4	0,18
1974	5,2095	75,9	1,6	0,17
1975	5,8117	75,5	1,4	0,17
1976	6,3281	75,3	1,7	0,17
1977	7,1632	75,3	1,8	0,16
1978	8,4345	75,7	1,6	0,16
1979	9,7939	75	1,6	0,15
1980	11,0208	74,5	2,1	0,15
1981	11,3089	75,8	2,2	0,15
1982	11,199	75,7	2,5	0,15
1983	11,4425	76,6	2,6	0,15
1984	11,8772	77,4	2,6	0,14
1985	12,4734	77,8	2,6	0,15
1986	14,7587	77,7	2,5	0,13
1987	16,7638	77,7	2,1	0,12
1988	18,7523	78,3	2	0,119
1989	19,6784	80,5	2,2	0,119
1990	21,9769	80,3	2,1	0,116
1991	23,056	80,6	2,2	0,117
1992	24,6594	80,5	2,4	0,112
1993	24,9971	81,5	2,3	0,082
1994	26,8418	81,4	2,3	0,064
1995	29,7798	80,5	2,4	0,069
1996	30,3874	80	2,6	0,072
1997	30,3059	80,3	2,8	0,073
1998	30,1953	80,3	2,6	0,072
1999	31,3199	80,7	2,5	0,068
2000	32,3293	81,3	2,6	0,069
2001	32,1371	80,9	2,5	0,070
2002	33,3955	80,4	2,4	0,075
2003	37,5668	79,7	2,2	0,077
2004	42,2694	79	2,2	0,083
2005	45,6744	78,5	2,3	0,09
2006	49,486	77,8	2,4	0,095
2007	55,7949	76,9	2,4	0,103
2008	61,2132	75,8	2,3	0,119
2009	57,8855	76,6	2,4	0,138
2010	63,1347	77	2,5	0,136
2011	69,9715	76,9	2,4	0,138

Taking into consideration Table 1 we can conclude that G20 countries, being the major alliance within the world economic structure, plays a most dominant role against the global world GDP.

In order to explain their economic dominant influence we are to analyze all peculiarities of GDP formation within different world regions, so that we could identify the most important factors of the given influence as it is.

Countries of Asian, American and African Regions

Asian Region.

In the mid 1950s the World Bank, relying on the existing classification of economic structure development, rated Southern Korea as a lagging nation, with \$ 100 GDP per capita (nowadays level of

Eritrea, Liberia, Mongolia, Nepal, Burundi). Since 1994 the country has become a member of “rich and highly developed nations club”, with more than \$ 34.500 GDP per capita (it is the 12th rating position on the world scope, between Switzerland and Finland).

It is necessary to note that the national income growth is nothing but the result of both population employment growth and wages increase. We cannot help noticing more than very peculiar development process in the sphere of population employment on the territory of Central Asian republics. For instance, in 1989 Kazakhstan had an average of 82.6 % population employment among those at the age between 15 and 59, in 2001 there was a substantial decrease up to 72.8 %. Kyrgyzstan followed the same pattern – there was a corresponding decrease from 74.3 % in 1989 to 62.6 % in 2001.

Tajikistan takes the last place among Central Asian countries. The Civil War and a very long recovery process are sure to be the main reasons for the existing economic situation in the country. Having taken the second place in the sphere of GDP growth within Central Asian region, Turkmenistan still appears a real puzzle for economists. In 1989-1998 Turkmenistan witnessed GDP decrease by 58 %, the sharp drop followed by a sudden GDP rise by 54 % in 1998-2002.

Uzbekistan has managed to substantially improve its GDP despite acute criticism regarding its economic structure model. In 1989-1998 Uzbekistan GDP decreased by 24 %, but in 1998-2002 its GDP increased by 12 %. Today the two abovementioned republics have been experiencing economical upturn despite constant criticism in favor of their economic structure models. Turkmenistan can explore its natural resources to compensate for any possible economic difficulties and problems that may occur while Uzbekistan can only rely on its labor resources as well as on a thoroughly considered economic development model that is to be closely and directly controlled by the government. Uzbekistan, having improved its GDP by 50 % for the period between 1989-1998 and 1998-2002, enjoys more economic prosperity and growth than some Baltic States, Lithuania for example. We should not forget the fact that though Lithuania is a democratic country and an EU member since 2004, and can boast of having both a market economy and a clear financial system, it is lagging behind Uzbekistan in the sphere of GDP growth (in the period between 1989 and 1998 the country witnessed GDP decrease by 33 % while its GDP growth between 1998 and 2002 amounted only to 15 %).

Southern Korea is number 11 in the world by GDP level (\$ 710 bn.). The country's economic structure growth rate was exceptional in the 1980s-1990s (with the average rate of 8-12 % per annum). Southern Korea has rich water power resources at its disposal but tends to underuse them preferring nuclear power engineering instead (by 2008 there had been built 20 nuclear reactors with the total capacity of 17.7 gigawatt). Mechanical engineering is also highly developed in Southern Korea – up to the very recent time the country had taken leading positions at the car market (production capacity amounted to 2.5 mln. cars a year); after the financial crisis that had badly affected the main national car producer Daewoo, the country's car industry has been experiencing substantial losses. Moreover, Southern Korea takes a second place after Japan in the world in the sphere of ship building (6.2 mln. gross metric tons).

In the late 1990s Singapore enjoyed the highest production growth (up to 14 % per annum) in comparison with all other Southern-Eastern countries. Nowadays this country appears the most successful in taking advantage of robots in the production process with Hong Kong and Japan being its major investors. Singapore is No. 3 oil-refining industry in the world (oil production amounts to more than 20 mln. tons per annum) surrendering two top places to Huston and Rotterdam only. Singapore has also been actively developing science-consuming industries of high technologies. More than 5 bn. foreign tourists visit Singapore every year. This country is known both as “Miniature Asia” and “Europe at the Equator”.

Meanwhile we cannot treat social and economic development within CIS and Central Asia as fully safe and problem-free. GDP development on the territory of the countries within the aforesaid region clearly illustrates all difficulties and hardships the countries had to overcome while gaining political as well as economic independence and sovereignty. Though the Central Asia region does witness demography population growth which is to be followed by employable population growth, a lot of working people may want to migrate to the regions offering better employment and accommodation. What is more, aging political leaders of the region seem be hardly able to cope with various political problems which may arise.

American Region.

The US national debt had increased by 7 times since 1940 to 1970, that is from \$ 50 bn. to \$ 380 bn. Though due to the economy growth prevailing over the national debt growth, debt-GDP ratio had decreased from 120 % (by the end of World War II) to 33-36 % (from the late 1970s till the beginning 1980s). The national debt had correspondingly increased from \$ 380 bn. To \$ 5.6 trillion, which is 58 % of GDP.

Poverty and income inequality are two most important problems of the region. According to the statistics, about 35 % of rural population in Mexico and 12 % in the USA were living below the poverty

line in 2002 (World Bank, 2004; USDA, 2004). Due to the agriculture economy giving way to the industrial economic structure in the 20th century, less than 1 % of GDP is attributed to agriculture in Canada and the USA. Such changes have also contributed to woodlands stability (MacCleery, 1992). Mexico is still actively undergoing radical changes: agriculture share in GDP has decreased from 13 % in 1970 to 8 % in 1990 and, correspondingly, to 4 % in 2006 (World Bank, 2007a). Agriculture nevertheless plays a very significant role in providing the working population with employment (19 % of all working places in 2004) (FAO, 2005b). Despite fast growth of farm-market agriculture, subsistence agriculture is still in demand, especially within the system of communal lands and other traditionally followed customs.

The USA witnessed the mortgage crisis as early as in 2006, with severe consequences to occur only the next year. A great number of unreliable borrowers' inability to pay back home loans have proved the main reason for the aforesaid crisis. The mortgage crisis marked the beginning of the world economic crisis in 2008. What followed was world markets recession.

The US national debt was growing much faster than economy in 2000-2011 and soon amounted to \$ 15.33 trillion or 100 % of GDP.

In the end of 2010-2011 financial year that finished in September, the US budget deficit decreased and finally amounted to \$ 1.296 trillion. The US national debt to legal bodies and individuals as well as to foreign investors was \$ 15.33 trillion in 2011.

The US national debt structure is as the following (the data taken January 31, 2012):

Total debt –\$ 15.356 bn.

Debt to legal bodies and individuals – \$ 10.572 bn. (68 % of total volume).

Debt to foreign states – \$ 4.783 bn. (32 % of total volume).

Consumption makes up about 70 % of the USA GDP. Borrowed funds cover some consumption expenses. Northern America is one of the most active globalization regions characterized by high levels of capital drifts, labor and technology. The region global competitiveness comes from numerous natural and human resources as well as from high level of innovations. Meanwhile, rising competition combined with low production costs manufacturing (for example, China) and a growing desire to take advantage of off-shore or third-party producers for the sake of their own competitiveness lead to introducing changes into certain sectors.

African Region.

Open economic structure and pro-foreign markets development is characteristic of *African Region*. That is why this region economic development depends on foreign economic activities. Most African countries do not have enough funds within the region to refuse from foreign investments. The situation at the world capital market is far from being ideal for Africa. During the period between 1990 and 1995 Africa had got only 2 % of \$ 700 bn. out of all private investments into developing countries. At the same period of time annual direct investments amounted to \$ 3 bn. It means that in comparison with the period between 1983 and 1988 the given investment flow had grown by 70 % when the direct foreign investments into developing countries had increased by 4 times. Foreign investors explain their decisions by both political instability in the region and some uncertainty in the course of economic development. The latter directly depends on introducing ineffective economy development models into the general economic structure within most African countries. Moreover, excessive centralization of economy management as well as a lack of economic advantages within this or that country greatly contributes to foreign investors' reluctance to invest into African Region as it is. Heavy debts, especially in Tropical Africa, also cannot but distract foreign investors. The region under analysis has the total debt of \$ 330 bn. that amounts to 30-35 % of their GDP and, correspondingly, to 200-250 % of exported goods and services revenue, which exceeds any possible critical levels. The share of African countries foreign trade against the total world trade is rather insignificant: their export–import volumes are only 2.5 % and 3.8 % of the world export–import volumes. Despite such low indices, the African foreign trade plays a very important role in the regional economic structure and even in the world arena on the whole. For example, in the beginning 1990s Tropical Africa amounted to quite significant import indices against the total import volumes among member-countries of the Organization of Economic Development and Support with cocoa beans import up to 70 % and manganese ore up to one-third of the total import. As for most African countries export, it is more of a raw-material character as their export is mainly based on agriculture production and mining industry. For instance, Uganda's export consists of coffee for 95 %, Nigeria's export consists of oil for 94 %, Zambia's export consists of copper for 93 %.

Several states of the continent are world leaders in the field of some raw materials production and export. Cote d'Ivoire and Ghana, for instance, take the first and the third positions in the sphere of the world cocoa beans export, with the corresponding shares of 30 % and 14 %. Ghana with its 40 % share of the total bauxite export is a full world bauxite export. We have already mentioned a difficult financial situation in Africa with only three countries being able to balance a positive foreign trade turnover in 1996: Botswana (\$

369 mln.), Gabon (\$ 378 mln.), Cote d'Ivoire (\$ 25 mln.). On the whole, on the African continent import exceeds export for more than \$ 70 bn. Their import structure mostly consists of mechanical engineering production (up to 40 %) and other branches of manufacturing industries (up to about 36-38 %).

The African region import also depends on agriculture and mining production (with each branch responsible for 12 % of the total import volume). The Russian Federation economic relations with African countries became worse at the 1990s. In 1997 the foreign trade turnover was equal to \$ 1.2 bn., with the export volume export of \$ 0.8 bn. and the import volume of \$ 0.4 bn., which amounted to 0.89 % of the total trade turnover (with 0.96 % coming from the total export and 0.75 % - from the total import). Limited assortment, sufficient imbalance of the foreign trade turnover, decreasing production base of Russia's main national economy branches, rising debts on the part of the African continent as it is, dramatic export decrease, abuse of import facilities – all these factors do prevent the successful economic development between Africa and Russia.

A few African subregions though have certain opportunities to increase their trade turnover. In the first place, we mean the regions that have considerable debts to Russia: Yemen owes Russia \$ 4.9 bn., Ethiopia – \$ 4.5 bn., Algeria – \$ 3.6 bn., Angola – \$ 3.1 bn., Libya – \$ 2.2 bn., Mozambique – \$ 1.35 bn. On account of their debts these countries can supply their traditional production such as agriculture raw materials for food and light industries, mining industry production, tropical fruit, etc. Besides, as a part of debt-restructuring process it is also possible to start joint ventures producing goods that are in demand at the world market as well as in Russia and Africa.

Also, there are fine opportunities to build bridges between Russia and Southern-African Republic if we touch upon the latter's processing Russia's jewelry raw stock to be then distributed via commercial market of a well-known "De Beers" company. Then, Russia's aluminide industry would like to resume trade operations in Western Africa in the sphere of wholesale purchases of bauxites on the territories of Ghana and Cameroon; instead, Russia can offer supplies of mining industry equipment. It has also become a tradition for Russian companies to carry out different projects on constructing and implementing complicated hydraulic systems in some African countries that are in immediate proximity to Sahara Desert. Building fuel-burning power plants as well as nuclear stations is another option in the course of prospective economic development between the two countries. What is more, starting joint ventures to search for new deposits of mineral resources attracts mutual interest on the part of both countries. At last, a number of African countries are acutely interested in supplies of Russia's up-to-date military equipment as well as in training military experts to operate it.

In the nearest future Africa's oil will bring sixfold revenue (up to \$ 300 bn. per annum). As China buys much of this oil, it does influence Africa's export. At the same time the continent under analysis has non-raw material markets at their disposal. The service sector, for instance, has brought into the region more than a half of GDP growth since 2002; all in all, the share of the service sector is bigger than that of the mining one. Kenya, for example, became the reason for the communication revolution within the African continent as it has managed to sell half a billion sim-cards for the period of seven years (one can not only make calls but also pay for goods and services with the help of the aforesaid cards).

African leaders have carefully analyzed all extremely painful problems that the continent has had to overcome for the notorious twenty years period (1980-2000). They have understood that any national finances are to be thoroughly controlled. Due to this understanding they could have decreased African countries national debt by the half (namely, by \$ 74 bn. or, correspondingly, by 32 % of GDP).

Demographic explosion has also contributed to the general economic growth. Africa is the only one continent that is still witnessing rapid population growth. Meanwhile, Asia is witnessing nothing but a certain work labor decrease.

The new African generation is much more educated than all previous ones. In the 1970s only 13 % of Africans could boast of finishing secondary school; nowadays, 40 % of them have secondary education. When Turkey, Mexico and India entered the period of rapid economic growth, the number of people with secondary education also amounted to about 40 %.

Education expansion has been followed by radical changes within governments that have become more responsible for their actions. If in the 1990s most of African countries were dictatorships; nowadays they have been turning into developing democracies.

The management reforms are also in full swing. According to the *Doing Business* rating of World Bank published in 2010, Rwanda became the first African country that could get to the top in GDP growth ratings.

The African region GDP is expected to have increased from \$ 2 bn. of today to minimum \$ 29 bn. by 2050.

Rising tax proceeds will be spent on public health and education, which will let solve the most urgent and acute problems concerning HIV infection, malaria and child mortality rates. With the rise of democracy values, the level of corruption will fall down. Soon Africa will not differ from contemporary Latin America and Asia.

In fact, we should not forget that at the same time Africa can prefer “pro-Putin” or “pro-Beijing” development models. In this case “freedom of speech” and “pluralism” can be fully exchanged for radical GDP growth. Such experiments can be more than detrimental for the African continent.

European Region Countries and Middle East.

Middle East.

Repeated increases in oil prices are the main characteristic feature of the economic structure growth within Middle East countries.

Nowadays, however, the Arab region states have considerably changed regarding both their economy structure and the economy modernization rates. Most Arab countries do understand the necessity for their economy diversification so that they could stop being totally dependant of oil export. Bahrain, United Arab Emirates and Saudi Arabia have been actively working in this direction.

The economic forecast clearly shows that due to increasing production volumes the region will witness the stable export growth as far as oil and natural gas are concerned. According to the data published January 1, 1993, oil reserves foot up to 635 bn. barrels (which is 62.4 % of total world reserves); natural gas reserves amount to 255.78 bn. cubic meters (which is 21 % of total world reserves). At the same time we can observe a tendency of national revenue decrease within the countries-oil exporters, which is closely connected with constant overproduction. As a result, the countries are experiencing significant economic downturn, including the spheres of infrastructure and agriculture as they are. Frequent droughts as well as lack of investment into agriculture lead to food shortages in many Arab countries, making them depend on food import. Another factor which is characteristic of Arab countries is high rates of population growth (about 3 % against 1.7 % in industrialized countries on average), which demands extra funds while trying to overcome social and economic difficulties.

Thus, Arab countries of the Middle East and the Northern Africa have one common problem, namely, while evaluating their oil resources significance they are to take into account oil production volume growth and the world demand for oil as well as not to ignore their own interests and demands that at times contradict those of their business partners.

Several leading states of the given region need a more considerable analysis. United Arab Emirates (with Abu Dhabi as a capital) are a major economic growth center with revenues from oil sale alone exceeding 15 thousand dollars per capita. Thanks to Dzhebel Ali, a free port zone, United Arab Emirates are planning to become “Hong Kong of XX century” with international transit stations as basic milestones of the plan. Nowadays United Arab Emirates have very much in common with G7 countries regarding life level peculiarities. According to other statistics, GDP per capita exceeds 20 thousand dollars. Oil production and export build up the biggest share in the economy structure. Explored oil reserves amount to 7 bn. tons while explored natural gas reserves amount to 9.8 trillion metric meters.

United Arab Emirates national economy includes nearly all most important sectors with industry share of 48 % of GDP, non-material production share of about 50 % of GDP and agriculture share of 2-3 % of GDP. Oil industry is still the basis of economy growth with the foreign capital playing a most significant role.

Unlike some other Arab countries, United Arab Emirates have been actively diversifying their economic structure. The global oil industry including both oil processing and petrochemistry is being established and developed. Two first-rate oil processing factories with the annual processing capacity of 4 and 7 mln. tons of oil products are functioning in Abu Dhabi.

The national foreign trade is in black ink. The import structure mostly consists of machinery, equipment, home appliances, food provisions.

Saudi Arabia is another example of successful economy development. This “petrodollar country” (the country’s second name) is number one in the world oil reserves which amount up to 35.8 bn. tons. The national oil export runs up to 90 % of total oil production with 85 % of total export revenues coming from oil sale.

The Arab states under analysis are major capital exporters. Due to petrodollars becoming an integral part of the world financial system, most of these states provided themselves with sufficient net profit. Only along the lines of state financial structures alone, Saudi Arabia has invested \$ 100 - 120 bn. into financial establishments of western European countries; Kuwait and United Arab Emirates have invested \$ 70-80 bn. and, correspondingly, \$ 45-50 bn. along the same lines. Having a banking rate of 8 % Saudi Arabia gets \$ 8-10 bn. of net income per annum; Kuwait and United Arab Emirates get \$ 5-6 bn. and, correspondingly, \$ 3.5-4.5 bn. of net income per annum.

This region, however, includes a number of states (Iraq, Iran, Lebanon, Syria and others) which economy structures leave much to be desired and, therefore, make other countries within the region worry. In 2009 International Bank of Restructuring and Development and World Bank united their effort and invested the total of \$ 1.9 bn. into projects aimed to develop infrastructure, financial sector and welfare programs on the

territory of problem Middle East countries. In 2010 it was expected to provide such countries with the similar financial help at the rate of \$ 3 bn. Moreover, in 2009 Paris Club forgave Iraq the debt of \$ 7.8 bn.

Arab countries governments have taken certain anti-crisis steps aimed to secure economic stability as well as social stability. Syria's government, for example, provided their population with petrol discounts; starting capital rates were also reduced. Algeria's government reduced income tax rate in several economy structure sectors from 25 % to 19 %.

Persian Gulf countries witness growth rates decrease in building and real estate spheres, which can easily have a devastating influence on other economies within Middle East and Northern Africa. According to mass media reports, several Persian Gulf countries have been issuing much fewer visas on an employment basis since the fall of 2008.

In accordance with the preliminary data, the world trade volume decreased by 9.7 % in 2009. Such recession could not but affect Arab countries as well. Reducing business activities rates is also characteristic of trade connections between northern African countries and European Union. The worldwide recession became the reason for decreasing volumes of export-import transactions on the territory of the Mediterranean region. The trade export, especially textile export and export of agriculture production, is evidently in decline. UE nations have taken a number of preventive steps which resulted in backing staple commodities as well as food provisions. The given steps may, however, have a very unfavorable influence on the export of the aforesaid commodities from Arab countries, which, in turn, may make Arab exporters lose a significant exporting share at European markets on the whole.

The tourist sector has also been affected by the recession but to the smaller degree. In 2009 the tourist sector growth within the region was only 3 % while in 2008 the index under consideration reached 10 %, and in 2007 it was 45 %.

According to the data published by World Bank economists, the recovery of economies rates within the Middle East region was expected to start in 2011. The anticipated economies growth is 4 %. As official statistics are published irregularly, the forecast precision of the given growth rates will be known only some years later; experts predicted the highest possible growth rates for the states within the region in 2010.

The European Union countries and the European Region on the whole can be regarded as another subject operating on the territory of Middle East. The economic crisis could not but seriously hit these countries GDP development. Arms production, especially within the NATO countries, has significantly influenced the dynamics of the European Region economy. The western countries have increased their military expenses share. The military expenses consumed 3.6 % of GDP in 1980-1984 with the gradual decrease of up to 2.4 % of GDP in 1995-1999. These military expenses were a grand problem in the fields of budget deficits and state debt growth.

The European Region state sector differs very much from that of Japan and the USA in size and structure. The European Region share of the state expenses reached 49 % of GDP (in the USA and Japan such shares amount to 39 % and 34 % of their GDPs correspondingly) with the level of the national debt surpassing that of the USA and amounting to 72.9 % of GDP. The interest payments on the national debt have been consuming a significant part of their budget expenses.

Mass unemployment has reached more than 20 mln. people and is now the biggest brake on the economy development process on the territory of the European Region. In the 1990s the unemployment rate in the given region was 9.9 % on the average; meanwhile, at the given period of time unemployment rates amounted to 5.6 % in the USA and, correspondingly, to 3.4 % in Japan. The Southern countries witnessed the highest numbers of the unemployed; in Spain, for instance, the unemployment rate was equal to almost 20 %.

Structure indices in the agriculture share also prove to have varied in the GDP formation process (the agriculture share has been fluctuating from 1 % to 4 % of GDP while the average index for the European Region is 2 % of GDP). In 1990s, mostly due to cereal crops production decrease, the agriculture production volumes reduced by 0.1. The European Region produces about 10 % of the world volumes of coarse grains, 7 % of food grain, 20 % of milk, 18 % of meat, 12 % of sugar. The productive labor activities in the regional agriculture sector have improved though productive labor activities of the USA are still twice as effective in comparison with those of the Western Europe.

Cross-shareholding is very characteristic of the European Region major companies. Shares used to belong to family groups, which resulted in management role reduction as well as in competition and revenues decrease. For example, an individual shareholder or a group of closely connected shareholders own controlling interest in about fifty percent of Italian, German and Belgian companies, while in the USA very few individuals own more than 5 % of shares within this or that company. In 1990s the number of family groups having controlling interest reduced. If in 1995 cross-shareholding reached 18 %, then in 1998 it dropped to 11 %.

The national debt crisis development within the European Region became possible due to simultaneous appearance of a number of complicated factors which include:

- financial market globalization;
- easy access to loans and credits in 2002-2008 (when, as a result, increasing numbers of credits with high risk levels emerged);
- world financial crisis of 2007-2012;
- trade balance deficit experienced by several countries;
- subsequent financial cataclysms (so called "financial bubbles") at real estate markets;
- low rates of economic growth (since 2008 till currently);
- disastrous tax and budget policies (initially aimed at national revenues and expenses regulation);
- wide practice to provide banking branches and individual shareholders with urgent financial help on the part of states;
- debt redemption;
- compensation for private sector losses at the expense of taxpayers.

According to one of the existing theories, significant growth of investment funds at the expense of the private sector savings in 2000-2007 was the main reason for the financial crisis. The world fund of debt liabilities with a fixed interest rate had increased from about 36 trillion dollars in 2000 to 70 trillion dollars by 2007. Investors from developing countries that are characterized by high economic growth rates entered the world capital markets and thus initiated this "tremendous monetary fund" growth. The given investors' arrival at the world capital market resulted in rising a great demand for securities of a higher profitability than that of the US treasury notes. In attempts to attract these investment means, many countries stopped following both norms of capital markets regulation and main principles of domestic economy, which caused fast development and spread of so called "market bubbles" all over the world markets. When these "bubbles" burst out the consequences led to assets value decrease (for instance, prices for both residential real estate and commercial property have dramatically dropped); however, the level of debt liabilities to the world market investors appear to have frozen, making many investors doubt if both governments and banking sectors of borrowing countries will ever be able to pay off their debts.

GDP, being one of the most important indices of economic development, illustrates the final results of production activities on the part of economic entities, that is units within material as well as non-material production. Interaction of the world countries GDPs in the course of global financial system brings about the following consequences: if a country fails to pay back its debts or if, due to economic recession, its private sector fails to pay back a share of foreign debt liabilities, its creditor banking system will experience losses. It means, we should not consider GDP as an integral part of a separate country/region, but as a system that significantly affects both general economy development and world countries welfare.

PROBLEMS AND SOLUTIONS OF RATIONAL USE OF TECHNOGENIC WASTE

Ilyushkina E.S.¹, Konyukhov V.Yu.²©

^{1,2} National Research Irkutsk State Technical University

Russia

Abstract

In the article the main problems connected with processing of technogenic waste of the pulp-and-paper and hydrolytic industry and way of its solution are considered. The possible directions of use of hydrolytic lignin as secondary raw materials are presented.

Keywords: technogenic waste, hydrolytic lignin, resource-saving, recycling.

Аннотация

В статье рассмотрены основные проблемы, связанные с переработкой техногенных отходов целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности и пути их решения. Представлены возможные направления использования гидролизного лигнина в качестве вторичного сырья.

Ключевые слова: техногенные отходы, гидролизный лигнин, ресурсосбережение, рециклинг.

Человек всегда стремился наращивать темпы материального производства, чтобы достигнуть независимости от природы и улучшить условия своей жизни. Но большая часть взятых у природы и использованных неэффективно ресурсов возвращается ей в виде отходов, обилие и вредность которых создает угрозу существования самого человека. Доля полезного общественного продукта не превышает 2%, а все остальное – отходы. [2]

Комплексная переработка техногенных отходов производства и потребления – одна из самых болезненных проблем российской экономики и экологии. Реальное отставание в этой сфере от индустриально развитых стран составляет, как минимум 20-30 лет. Причинами этого являются: кажущийся избыток первичных природных ресурсов; отсутствующий рынок вторичного сырья; государственная политика, ориентированная преимущественно на получение материальной и социальной ренты от промышленности и сырьевого экспорта. В результате блокируются законодательные инициативы, направленные на обеспечение реального ресурсосбережения.

Биомасса техногенных отходов перерабатывающих производств представляет собой масштабный источник загрязнения окружающей среды. Непрерывное образование и накопление этих отходов на ограниченных территориях – это серьезнейшая экологическая проблема.

Проблема лигнинных веществ возникла одновременно с созданием промышленного способа гидролизного производства, поскольку 30-40 % исходного растительного сырья переходит в итоге в твердые отходы. В настоящее время имеется множество предложений по использованию лигнинных веществ гидролизной промышленности в народном хозяйстве. Техническая возможность осуществления большинства из них вполне реальна. Некоторые из направлений имеют промышленную реализацию, другие находятся на стадии внедрения и опытной проверки. Однако в большей степени предложения не вышли из лабораторий и не находят практического применения по ряду различных причин. [1]

В настоящее время открываются экономические возможности создания новых технологий использования лигнина и получения ценных продуктов с высоким выходом. [3]

На схеме 1 представлены возможные направления использования лигнина в качестве вторичного сырья.

Исследовательские и опытно-промышленные работы ряда организаций показали, что брикетированный гидролизный лигнин может являться ценным сырьем для металлургической, энергетической и химической отраслей народного хозяйства страны, а также высокосортным коммунально-бытовым топливом. Разработана технология получения из лигнина полифепана (медицинского лигнинного препарата) для лечения желудочных заболеваний. Предлагается использовать гидролизный лигнин в производстве фторореагентов и гупчатых изделий. Ведутся работы по получению с использованием лигнина резин, пластмасс, линолеума и других полимерных материалов. Доказана целесообразность производства на базе гидролизного лигнина преобразователя ржавчины как эффективного средства в борьбе с коррозией металлоконструкций. [3] Гидролизный лигнин предлагается использовать при цементировании скважин, для приготовления специальных технологических смазок при холодной обработке металлов давлением. Разработан способ компостирования гидролизного лигнина с торфом и отходами целлюлозного производства. Важной областью применения лигнина является дорожное строительство, где он используется в качестве вяжущих и наполнителя в асфальтобетоне. Известны работы по использованию лигнина в производстве пористого кирпича, бумаги, картона, древесных плиточных материалов. Лигнин можно использовать в производстве различных химических реагентов, в частности нитролигнина, сунила, игетана, используемых при бурении нефти и газа. Техничко-экономическими расчетами выявлена также экономическая целесообразность использования гидролизного лигнина (в виде лигнинных, лигнорудных брикетов) в производстве ферросплавов при выплавке ферросилиция. Гидролизный лигнин можно использовать в производстве модифицирующей добавки для битума. Лигнин может применяться в производстве стеновой строительной керамики, в качестве выгорающей и отошающей добавки например, вместо древесных опилок, а также в производстве теплоизоляционных керамических материалов, таких, как керамзит, аглопорит. В текстильной и химической

промышленности известны способы очистки сточных вод от катионных красителей с использованием в качестве твердых сорбентов отходов промышленного производства, одним из которых является гидролизный лигнин. Из древесного гидролизного лигнина предложено получать карбюризатор для химико-термической обработки сталей, который обладает универсальными свойствами, или можно проводить цементацию, нитроцементацию, цианирование, насыщение поверхности стали серой, фосфором, хромом, совмещенным с цементацией.

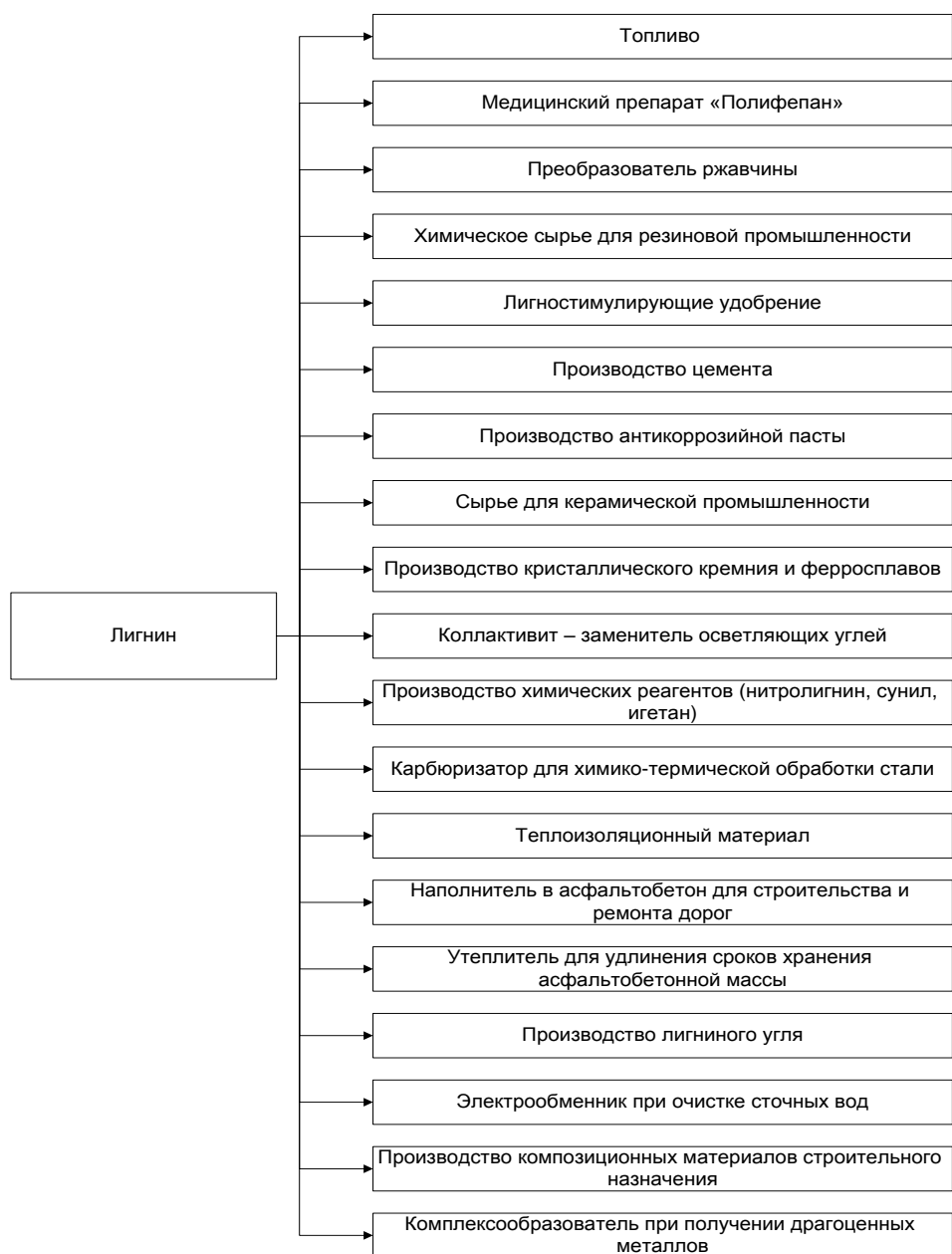


Рис. 1. Возможные направления использования лигнина

Несмотря на такое многообразие различных проектов по переработке лигнина, лишь малая часть его природного производства вовлекается в технологические процессы в целлюлозно-бумажной промышленности лигнина образуется около 70 млн т в год. При этом только 1 млн т в год реально используется, причем на 95% в виде лигносульфонатов.

Для того чтобы решить эту проблему надо чтобы предприятия были заинтересованы в этом, для этого нужно финансирование государства в области охраны окружающей среды и другие экологические программы.[2] Эффективное снижение отрицательных воздействий на окружающую среду в результате деятельности предприятий может быть достигнуто на основе гармонизации российского законодательства с нормами европейского права.

Законодательство Европейского союза в области рационального природопользования и охраны окружающей среды позволило европейским странам достигнуть запланированных уровней допустимого воздействия на окружающую среду, поскольку формировалось на основе опыта европейских стран с участием бизнес-сообщества на основе стимулирования применения наилучших доступных технологий.

Обезвреживание отходов не может быть рентабельным по определению. Рециклинг может быть рентабельным, но для ограниченного перечня вторичного сырья — дорогого и легко собираемого. Естественных стимулов для переработки подавляющего большинства отходов в России нет. Без государственной поддержки их использование не наладить. Переработчики пытаются выкарабкаться сами, и местные власти готовы им помогать, но у них на пути встает косность и ограниченность федерального законодательства. И речь ведь не идет о денежных дотациях. Речь идет о реальных, вполне осуществимых мерах государственного принуждения и поощрения. Пока не будут созданы необходимые условия для реализации любых проектов в области переработки техногенных отходов, результаты инновационной деятельности не принесут пользы, т.е. опытные пилотные установки никогда не перерастут в коммерческие.[2]

Руководители промышленных предприятий считают экологию дорогим удовольствием, ради которого приходится отвлекать от основного бизнеса и без того ограниченные финансовые ресурсы. При этом экологическая ситуация в России ухудшается с каждым годом: сегодня, по данным Всемирного банка, около 60% населения страны, живут в условиях неблагоприятной экологической обстановки.

Для решительного улучшения близкой к катастрофической экологической ситуации, связанной с образованием техногенных отходов в виде лигнина необходимо принятие последовательного федерального закона о вторичных материальных ресурсах. Вместе с тем бизнес правомерно обращает внимание органов исполнительной власти, что решать серьезную проблему перехода к экологически чистым технологиям только путем введения жестких экологических требований (стандартов) и существенным усилением ответственности нерационально. Переход к новому более высокому технологическому уровню производства, обеспечивающему достойный и необходимый высокий уровень экологической безопасности, должен происходить поэтапно в сроки, сопоставимые с теми, которые потребовались странам Европы для введения жестких экологических стандартов.

В числе прочих мер необходимо предусмотреть:

- учет ресурсосберегающих требований при проведении государственной экологической экспертизы и сертификации продукции;
- дифференцированные платежи за размещение отходов;
- возможность льгот по налогу на прибыль юридических лиц, инвестирующих в переработку техногенных отходов;
- льготное предоставление площадей для переработчиков отходов и пунктов сбора вторичного сырья;
- государственное нормирование уровня использования вторичного сырья при организации целлюлозно-бумажного производства;
- стимулирование спроса на продукцию с использованием вторичного сырья за счет применения механизмов государственного и муниципального заказов.

В случае создания такой системы рациональной организационно-правовой формой предприятий индустрии переработки техногенных отходов станет частно-государственное партнерство, позволяющее обойти многие объективные и субъективные препятствия, реально существующие в сегодняшнем российском государственном устройстве и связанные с перераспределением полномочий, социальных и экономических привилегий, неизбежных при реализации любых инновационных проектов.

На сегодняшний день объем образования отходов органы исполнительной власти могут контролировать, согласовывая нормативы образования и тем самым заставляя предприятия переходить на технологии, сырье, при применении которых образуется меньше отходов. Но не планируется никаких действий, которые изменят ситуацию и обеспечат переработку и использование отходов. Не обеспечивается необходимый комплексный подход к решению вопросов, связанных с использованием вторичного сырья.

Необходимо способствовать формированию и успешному функционированию отрасли переработки отходов. Без совершенствования государственных и муниципальных закупок продукции с использованием отходов не осуществить реализацию продукции из отходов в необходимых количествах. К сожалению, недостаточно развиты инструменты государственного планирования и финансирования, необходимые для решения экологических проблем, возникающих при работе предприятий. Без достаточного финансирования реализовать необходимые мероприятия нельзя. Так, в настоящее время назрела необходимость использования государственных целевых программ экологической направленности. Источниками финансирования целевых экологических программ могут быть как средства, выделяемые из бюджетов всех уровней, так и средства предприятий. В соответствии с действующим законодательством государство в состоянии заставить предприятие использовать любые, самые лучшие технологии по очистке выбросов и сбросов, но при этом предприятие зорится, не будет поступления налогов в соответствующие бюджеты, люди останутся без работы.

При внесении изменений в действующее законодательство необходимо установление требований, выполнение которых способствует снижению и смягчению негативных экологических последствий деятельности экономического объекта. Кроме того, необходимо исключение избыточных административных барьеров, включая многочисленные согласования с уполномоченными органами. К сожалению, при анализе законопроектов и подзаконных актов можно констатировать, что не происходит упрощение администрирования и исключение административных барьеров.

Формирование ресурсосберегающих проектов должно основываться на полном технологическом коридоре, включающем создание научной идеи, технической концепции, маркетинговых исследований, организацию производства и поддержание рынка. Необходимым условием реализации проектов по переработке техногенных отходов является принятие федерального закона о вторичных материальных ресурсах, а также государственная поддержка данных проектов в области финансирования.

Также необходимо наладить сотрудничество с вузами, где разрабатываются и патентуются изобретения, в сфере ресурсосбережения, которые должны доходить до промышленного производства. Компаниям необходимо развивать сотрудничество с вузами для того, чтобы получить доступ к новым технологиям и идти в ногу с новыми разработками, иметь возможность воспользоваться знаниями и навыками высококвалифицированных консультантов, совместно разрабатывать новые технологии, направленные на переработку техногенных отходов. Во многих странах университеты не получают никакой выгоды от развития связей с производственными предприятиями, ни морального, ни материального поощрения. Сделать сотрудничество университетов с компаниями взаимовыгодным — одна из актуальных задач управления инновационной деятельностью в сфере ресурсосбережения. [4]

Ресурсосбережение — одна из главных целей для достижения эффективности в российской промышленности, экономике. Для достижения поставленной цели, прежде всего, необходимо создать правовые механизмы, стимулирующие заинтересованность хозяйствующих субъектов в инвестиционной и инновационной деятельности в области ресурсосбережения. Этому будут способствовать технические регламенты, национальные стандарты и нормы, которые нужно разработать в ближайшее время. Курирование данного вопроса необходимо поручить конкретному федеральному органу власти. Поддержка государства, в свою очередь, позволит сформировать экономических агентов, способных выполнять эффективные научные, проектно-технологические и производственные разработки, направленные на снижение издержек производства, повышение эффективности работы предприятий, за счет использования отходов.

Интенсивное развитие целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности требует вовлечения в хозяйственный оборот все большего количества материальных ресурсов и сопровождается значительными объемами вредных выбросов в окружающую среду. Ограниченность природных (в особенности сырьевых) ресурсов и нежелательные экономические изменения, происходящие в природной среде, все острее ставят перед этими отраслями

проблему повышения эффективности использования сырья, рациональной утилизации производственных отходов.

Максимально полное использование техногенных отходов возможно только при объединении в единую структуру нескольких перерабатывающих предприятий. Следовательно, для рационального использования сырьевых ресурсов необходимо создание территориальных межотраслевых производственных объединений, состоящих из предприятий разных отраслей. [1]

Технический прогресс открывает широкие возможности по-разному использовать отходы целлюлозно-бумажной промышленности, применять различные технические средства и режимы их переработки. К тому же один и тот же вид отхода можно использовать в качестве вторичного сырья или теплоносителя. Лигнин является вторым по распространенности природным материалом на Земле, на его долю приходится от четверти до трети всей биомассы растений. В настоящее время становится очевидным, что лигнин сильно недооценен и используется недостаточно.

Литература

- [1] Арбузов В.В. Композиционные материалы из лигнинных веществ. М.: Экология, 1991. – 208 с.
[2] Гринин А.С., Новиков В.Н. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. – М.: Фаир-Пресс, 2002. – 336 с.
[3] Мосягин В.И. Вторичные ресурсы целлюлозно-бумажной и гидролизной промышленности. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 200 с.
[4] Сурин А.В., Молчанова О.П. Инновационный менеджмент: Учебник. — М.; ИНФРА-М, 2009. – 368 с.

COMING INTO BEING A SOCIAL STATE IN RUSSIA AS WAY TO A CIVIL SOCIETY

Kakushkina M.®

The first Tambov branch FGBOU VPO “Russian Academy of Civil Economy and State Service at
President of Russian Federation”
Chief of sub-faculty of Economy and Finance

Russia

Abstract

The article is dedicated to pressing questions which are connected to the process of coming into being a social state in Russia. The Russian social State can be created only by a society with economy that is social oriented.

Keywords: social state, civil society, social-oriented economy.

Particular quality of transition to innovative and social-oriented way of economical development in Russia connected with necessity to solve tasks of to catch up and forestall development. In conditions of global competition and open economy it is impossible to achieve the level of developed countries in well-being and effectiveness without creating social economy and without providing development of those branches of Russian economy which determine it place in world system of management. It would provide the nation-competitive advantages in maximum degree.

The single way of further development of Russia can be forming a social-oriented state which would be:

- to correspond to achieved level of development of productive forces in Russia;
- to allow effectively develop a civil society on base of maximum mobilization of productive and political activity of all sections of the population;

to provide active participation of Russia in international public distribution. cooperation of labor and international cooperation;

to solve social contradictories which were accumulated in period of Soviet Power and democratic reforms without creating new contradictories;

to provide satisfaction of public necessities (but not particular classes and social groups of population) in achievement decent life as the terminal goal of public production and all their activity.

To form social state in Russia can only a society with social oriented economics of stable development.

Such economy have to possess such founder signs.

For the first, it should have type of market economy and develop under influence of law of value as unity the three forms of it display – law of supply and demand, law of reciprocal connection and law of prices inertia.

For the second: such economy should be social-oriented. It aiming to achievement of decent life of population and rise the life quality to foresee that production of wealth for consumers should be a base of all production. Herewith different sections of population with different incomes should be provided by different structure and assortment of goods. But in any case each should receive incomes in accordance to it contribution in public production. The society should provide possibility of decent being for those who have no possibility to participate in business.

The social orientation of economics to foresee that the problems of providing each family and each person can not be solved without solving problems of economical development of all Russia, that the problems of several regions, few sections of population and nationalities can not be solved for expenses rights and possibilities of the others.

Finally, the social orientation of economy is proposing that necessities of living people can not be satisfied by feckless use of natural resources and deteriorating the realm of future generations.

For the third, social-oriented economy should possess the quality of steady and stable development which provide possibility of grooving demand of population (qualitative and quantitative) without social and national collisions.

For the fourth, social-oriented economy foresee solving of contradictions which accumulated in society not by means of revolutions, not by means of compulsion such methods from majority of population to minority, but as solving such contradictories by means of agreement when there is not destruction of part of accumulated productive forces of society, when there is not dropping down productive and social activity of population.

Social-oriented economy propose democratic governing of state, active influence on economy by means of it economical policy, influence on creation a civil society.

Russia can allow to itself building the civil society only on base of high level of economy because of a sum total of structures of civil society are seems as consumers which can only distribute resources but not participate in development of economy and providing economical growth.

According to classical tradition civil society is connected to economy apart from state. In liberal understanding it is free trade market which based on private property, as an activity of free individuals which not depended from state. Economic activity was as core which determined existence of civil society.

In modern conditions there is more acceptable conception developed by A. Gramshy, which considered that civil society is outside economy and state = the spheres connected with domination by power and business.

In scopes of non-functional model historical development of civil society seems as perspective of rise and development of capitalism but not democracy institutes. Not dependent from state institutes and associations which form civil society can exist only in sphere of economy but not in politics or religion. Only this sphere possess quality of pluralism. Such, erosion of civil society starts in that place where accomplish elimination of private property.

In industrial society decentralized economy appears as forming term of existing of civil society which can be only plural and free. In opinion of E. Gelliner [3] the most strong characteristic of civil society of New Time was that purposes there was no more sacred and obtain profane character with providing civil virtues by natural way. In modern industrial society, as told Gelliner [3], aiming of persons for their own purposes and wishes leads to common virtue in more scale than dedicated to obtain such goal joint efforts. With it the society not necessarily to be democratic. As claimed D. Um, absolutely imperative condition for existence of commercial society was not democratic but regular government, which means legal state [6].

Three-partial concept which goes back to Gramshy propose more complex structure of social life and based on society itself which means that it do not concentrated not on state (Gegel) not on

market economy (Marks). Supporters of this conception (D. Koen and A. Arato) consider that base characteristic of such society is social communication and voluntary unions. In such interpretation civil society can come out as normative base of democracy development. Economical and political spheres perform functions as stabilizer of social structure and serve as receptors which accept signals from civil society to state and economy.

Public sphere and various unions can perform as institutions which are common for civil and political spheres. There is no obvious border between these spheres: they penetrate and influence on each other reciprocally. But the civil society is different by possibility to promote democracy much more than in economy and politics because the priority is belong to communicative interaction (media, political clubs and societies, parliament hearings and debates).

In three-units conception is envisaging clearness of civil society to influence on it political sphere. Extraction economical sphere from civil society create conditions to dialogue for each participant, who is able for such dialogue and also for activity in it scopes [4].

It seems that make sense the position which evaluate and correct vision of Gramshy and his successors which divided economical sphere from civil society. In vision of J. Keen such division lead to the next. For the first, civil society remains passive in sense of economy because it is deprived of material resources and property which could be used for own defence and expansion. . For the second, economical structure, including trade-unions, turns out of civil society. For the third, civil society as sphere of freedom is opposing to sphere economy, which interpreted as sphere of necessity. But, as noted J. Keen, subjects of economical sphere or it actors, use such inner sources of "social capital" for achievement of their goals, as credibility, responsibility, integrity because of economical sphere is in much more wider interpretation of civil society. May be it is some categorically that he claims "Where there is not market, civil society can not survive, but on the other hand where there is no civil society, market can not survive" [5].

Rightful of spreading sphere of civil society on sphere of economy explained by the fact that in economy as on of realms of human activity, is functioning individual. But opposed to liberal classical conception, the civil society as sphere or social realm shows to individuals on their role as subjects of state power. Connections of social solidarity and cooperation are the source for social roles of individuals who are active participants of social sphere. Such, the aggregate of roles and interactions of persons do not restricted only economical relationships, but can spread on political and social relationships.

In modern Russia the real influence on economical development of state is making power and business. Civil society remains in position of observant. In this there is one of main problems which restrict development of country because of observant is a majority of it population. Buy the other hand, absence of developed civil society, it effective institutions and acting mechanisms of public control gives birth to irresponsibility as power as business. Absence of reliable institutional guaranties of civil society, including social rights which have individuals of high developed countries, led to uprising abuses from power of all levels – from the lowest degree to federal level [2].

Contradictory stile of forming civil society in post-socialism Russia is connected with contradictories of previous social system which carried and progressive and regressive signs. Among progressive social innovations we need to underline infrastructure and mechanisms of consumption of social-oriented services (medicine, education, culture) which based on so-called public fonds of consumption. Of course, it needed not only in dismantling and replacement it by market, but also in correspondent transforming in order that market was an additional element of functioning the social infrastructure. Such mechanisms which combine state and market elements of financing in social sphere, are working in the most progressive countries of the world. Herewith, increasing quality of services in this sphere in significant degree connected with achievements of high corporative culture by business companies which accustomed to act in conditions of competition on market of goods and services.

Development of modern civil society is global tendency which determine by important institutional part. This role has to be performed in social and economical development by some social phenomenon apart of state and business.

The prime mechanism of existence of social state is it economical politics, level and condition of social market infrastructure which provide performance of social obligations of state in the face of it individuals.

These ideas determined by:

- conditions and effectiveness by state and private parts of economy:
- share of gross product which going to development of social sphere and serving social necessities of individuals:
- level of development social infrastructure and material base of social sphere:
- level of involving regional budgets in solving social problems.

In process of development social market economy it is necessary to provide:

- structural reorganizing of economy to interests of individuals:
- creation modern manufactures and working places:
- providing effective human resources policy.
- rising of economical activity of able to work part of society:
- assistance to effective and profitable small business:
- creation of social justified and effective system of distribution of created values between state

work force and capital:

- enhancing of social orientation of taxes policy and control of inflation.

Planned criteria of social-economic of development of country have to be checked on their social effectiveness. This means that economical projects and decisions of power as to economically significant problems have to have explanation of social consequences, established rules of conducting experiments and independent expertise as to correspondence these projects and decisions to social criteria – evaluation of life standards of Russian population.

In Russia will be formed society which is based on trust and responsibility of people to state and private institutions. Social polarization will drop significantly.

It will be achieved by means of providing equal possibilities for social mobility talented representatives of all parts of society, undertaking social policy for supporting most vulnerable part of society and conducting policy for integration of migrants. Part of middle class will be more than half of population. Here significant part of middle class consist of people who involved in creation of new economy, knowledge, technology and providing development of man.

Achievement goals of development, successful modernizing of economy and social sphere propose involving of effective mechanisms interaction of society, business and state, which aimed on coordination of struggles of all parts, providing interests of all sides and social gropes of society and business in time of providing social-economical policy.

Innovative type of economical development demands providing maximum favorable conditions for initiative of entrepreneurs, enhancing ability to compete and innovative attractiveness Russian private companies, providing their ability to work on open and global markets in conditions of competition because of only private business is main locomotive of economical development. State can provide necessary conditions and stimulus for development of business, but do not have to substitute business by own activity.

With transfer to innovative social oriented development, state is guided by next principals in relations with subject of business activity:

- providing conditions for freedom of business and competitiveness:
- development the mechanisms of self-control in business society:
- lowering administrative barriers in economy and converting Russia into country with low lever

of corruption:

- forming conditions for massive creation new private companies in all branches of economy, joint with business work in rising of public status and importance of enterprising and property:

- elimination excessive state regulation of economy and transition to principally indirect methods of control:

- phased shortening participation of state in control property in competitive economy conditions by means of applying transparent and effective privatization procedures which based on principles of market economy, equal admission to property and open activity of branches of state power:

- concentration of state enterprises in main in branches, connected with providing defense and national security, development of infrastructure, unconditional providing equal possibilities in competitiveness in those spheres, where beside with state companies to function private companies::

- maintenance macroeconomic stability and predicting of changing main macroeconomic parameters, successive decreasing level of inflation;

- development of private-and-state partnership led to decreasing entrepreneur and investment risks first of all in sphere investigations and elaborations, innovation new technologies, development of transport, energetic and municipal infrastructure:

- support of initiatives of business on participation in development of social sphere and human popularity:

- active support of Russian companies on foreign markets including direct foreign investments in Russian companies with providing principles of international law and obligations of Russian Federation in particular sphere, providing interests of Russian business in case of violating it rights in foreign countries:

- widening of participation of entrepreneur association in preparing decisions of state power connected with economy regulations.

Main subjects who concerned in transfer to innovative social-oriented economy are not only participants of economy of knowledge and high technologies (it is about one third of involved in economy people) but also more wide circles of workers and representatives of business, who meets with intensive global competition and require active technological rearmament, management and social innovations.

For effective involvement interested subjects in forming and realization social and economic policy it is necessary to build new model of development of society which provide:

- effectiveness of mechanisms of defense rights and freedom of individuals without which it is impossible to create able to compete state institutes:

- functioning of mechanisms of vertical and horizontal social mobility:

- applying procedures and rules which guarantee revelation and control interests of each social grope in taking decisions on each level state and municipal power, responsibility for the results and consequences of decisions:

- equal dialog public associations, business and state in key questions of social development, results of which to become as base for accepted decisions:

- high credibility of people to state and public institutions:

- wide public consensus on main questions of development of Russia;

Coming into being civil society and strategy of creation of Russian social state will acquire definition when in programs of government not only qualitative but also quantitative will be determined main perspective indicators of specific model of social state;

- 1) level of tax burden on economy of country (including transactions for social needs):

- 2) level of expenses of state budget on social purposes:

- 3) admitted in country level of poverty:

- 4) Jinny coefficient which shows degree of inequality in distribution total values in society [1]:

Such, creation of social state is the most important and necessary stage on the way which dictated by social necessities and will of individuals in period of evolution transfer Russian capitalism to democratic socialism.

References

- [1] O. Borovikova. Effective state policy as term of forming Russian social state, // Economy of Education. № 3 – 2012
- [2] Y. Pavlenko, Modern civil society. Subjects of Economy. - 2008. - N 10. - Pp. 96-107
- [3] Gelliner E. Spotczcznstwo obywatelskie w pcrspcktywie historycznej // Ani ksiazec, ani kupiec: Obywatch.. S. 88.
- [4] Cohen J., AratoA. Civil Society and Political Theory. MIT Press, Cambridge Mass, 1994. P. 95.
- [5] Keanc J. Civil Society: Old Images, New Visions. Cambridge: Polity Press, 1998. P. 33.
- [6] Yung I. M. Inclusion and Democracy. Oxford: Oxford University Press, 2002. P. 180 - 181.

MUNICIPAL ESTABLISHMENTS THE SALARY DISTRIBUTION METHOD IN THE LORENZ'S CURVES SYSTEM

Karpova I.N.¹, Osipov A.I.²©

^{1,2} Samara state aerospace university of the name of academician S.P. Korolev

Russia

Abstract

One of the main tasks of each government is the optimal distribution of population income. This distribution is called the Lorenz's curve. In this paper Lorenz's curve, shows what part of the total establishment's salary receives well-paid and low-paid employees.

Keywords: Lorentz's curve, ideal curve's, a salary uniform distribution.

Аннотация

Одной из главных задач стабильного государства является оптимальное распределение доходов населения. Это распределение, называемое кривой Лоренца, в данной работе показывает, какую часть совокупной заработной платы муниципального учреждения должна получать каждая доля высокооплачиваемых и низкооплачиваемых сотрудников.

Ключевые слова: Кривые Лоренца, идеальная кривая, равномерное распределение заработной платы.

Одной из главных задач каждого стабильного государства является оптимальное распределение доходов населения (1). Это распределение называется кривой Лоренца (2). На рис. 1. представлены кривые Лоренца для разных стран (1).

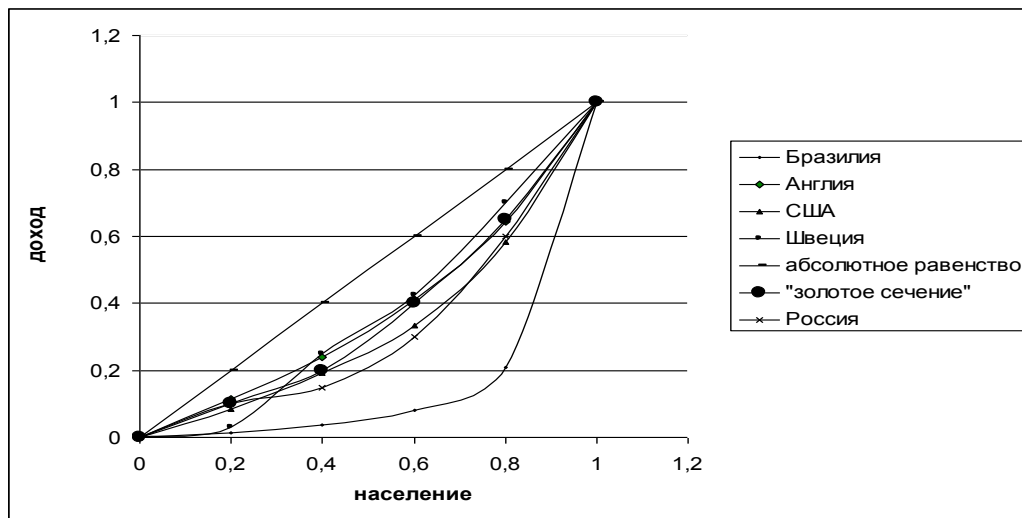


Рис. 1. Кривые Лоренца для Англии, Швеции, Бразилии, США, России, «золотого сечения» и абсолютного равенства доходов

Методика нахождения идеальной кривой Лоренца может быть построена на использовании известного правила «золотого сечения» (3). Если кривая Лоренца представляет собой график вида $y = x^n$, то по данным работы (1) $n_{3,c} = 1,618$.

Кривая Лоренца показывает, какую часть совокупной заработной платы учреждения получает каждая доля высокооплачиваемых и низкооплачиваемых сотрудников. По оси абсцисс укажем относительный табельный номер сотрудника $x_i = \frac{i}{m}$, где m – число сотрудников; i –

табельный номер, по оси ординат – накопительную относительную заработную плату сотрудников

$$y_i = \frac{\sum_{i=1}^i Z_i}{\sum_{i=1}^m Z_i}, \text{ где } Z_i - \text{зарплата сотрудников с номером } i \text{ в порядке возрастания.}$$

Очевидно, что чем ближе кривая к диагонали, тем равномернее распределена заработная плата среди сотрудников (Рис. 1). Нахождение коэффициента эластичности (показателя степени) кривых Лоренца распределения заработной платы для каждого муниципального образовательного учреждения (МОУ) проведём, с помощью логарифмирования x

и y : $n_i = \frac{Lgy_i}{Lgx_i}$ и осреднения результатов: $n_{cp} = \frac{\sum n_i}{m}$.

Проанализируем данные для МОУ1-детского сада (Рис. 2) по предлагаемой методике (Табл. 1).

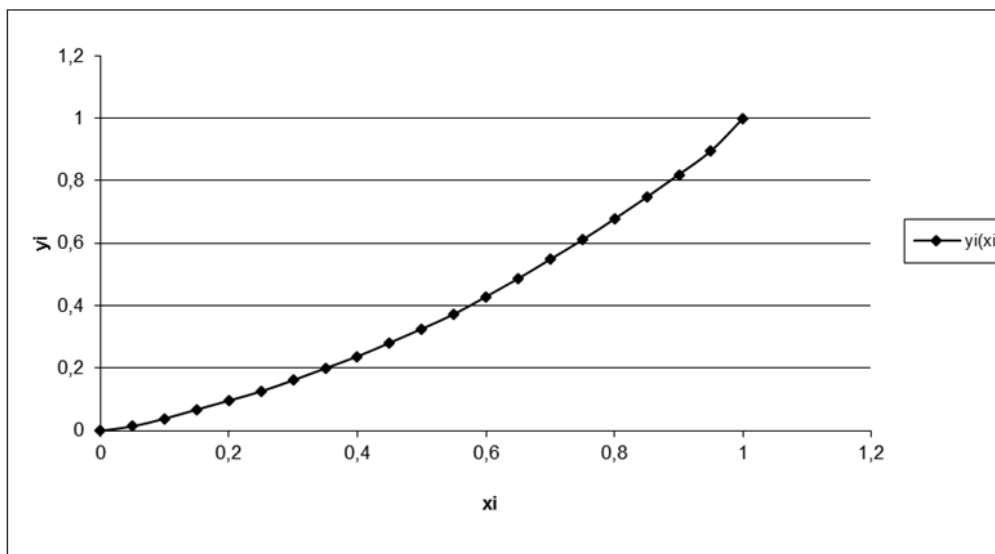


Рис. 2. Исходные данные для МОУ1

Таблица 1

Распределение относительной заработной платы работников в детском саду (МОУ1)

y	Lgy	x	Lgx	n=(Lgy/Lgx)	y _T =x ⁿ
0	-	0	-	-	0
0,0139	-1,86	0,05	-1,30	1,4273	0,0097
0,0388	-1,41	0,1	-1,00	1,4112	0,0283
0,0677	-1,17	0,15	-0,82	1,4193	0,0530
0,0965	-1,02	0,2	-0,70	1,4528	0,0828
0,1261	-0,90	0,25	-0,60	1,4937	0,1169
0,1616	-0,79	0,3	-0,52	1,5138	0,1551
0,1997	-0,70	0,35	-0,46	1,5345	0,1968
0,2381	-0,62	0,4	-0,40	1,5662	0,2421
0,2814	-0,55	0,45	-0,35	1,5879	0,2905
0,3259	-0,49	0,5	-0,30	1,6175	0,3419
0,3729	-0,43	0,55	-0,26	1,6500	0,3963
0,4291	-0,37	0,6	-0,22	1,6563	0,4535
0,4869	-0,31	0,65	-0,19	1,6707	0,5133
0,5487	-0,26	0,7	-0,15	1,6828	0,5757
0,611	-0,21	0,75	-0,12	1,7125	0,6406
0,678	-0,17	0,8	-0,10	1,7415	0,7079
0,7474	-0,13	0,85	-0,07	1,7915	0,7775
0,8199	-0,09	0,9	-0,05	1,8847	0,8495
0,8956	-0,05	0,95	-0,02	2,1496	0,9237
1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
Среднее:				1,5482	

С помощью добавления линии тренда на диаграмму рис. 3 в среде «MS Excel» мы также можем получить уравнение вида $Lgy = nLgx$, где коэффициент n при Lgx является показателем степени кривой Лоренца на рис. 2 $n_1 = 1.5482$. По данным регрессионного анализа величина достоверности аппроксимации достаточно значительная: коэффициент детерминации $R^2 = 0.9982$ (Рис. 3).

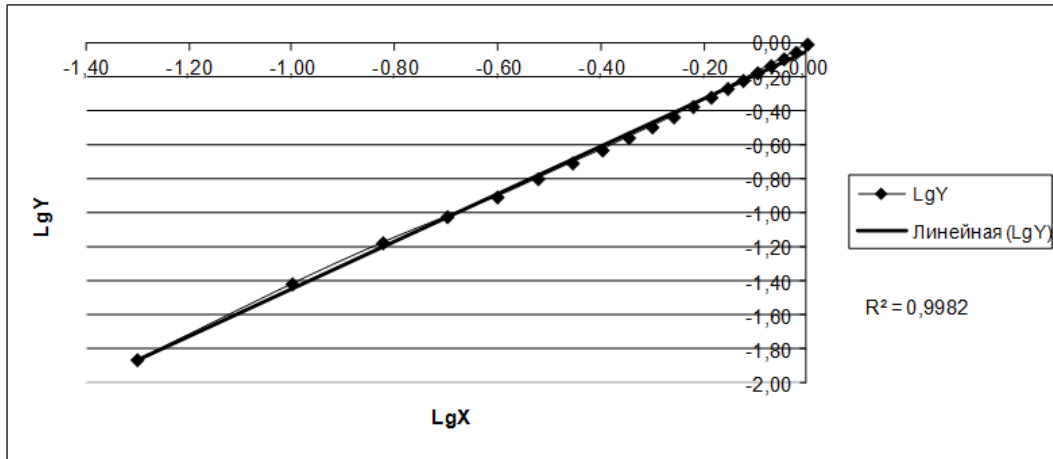


Рис. 3. Определение показателя степени кривой Лоренца для детского сада

На рис. 4. видно, что для детского сада $y_T = X^{1.5482}$ хорошо ($R^2 = 0.9982$) совпадает с y , из чего можно сделать вывод, что выбранная степенная функция очень точно описывает закон распределения заработной платы.

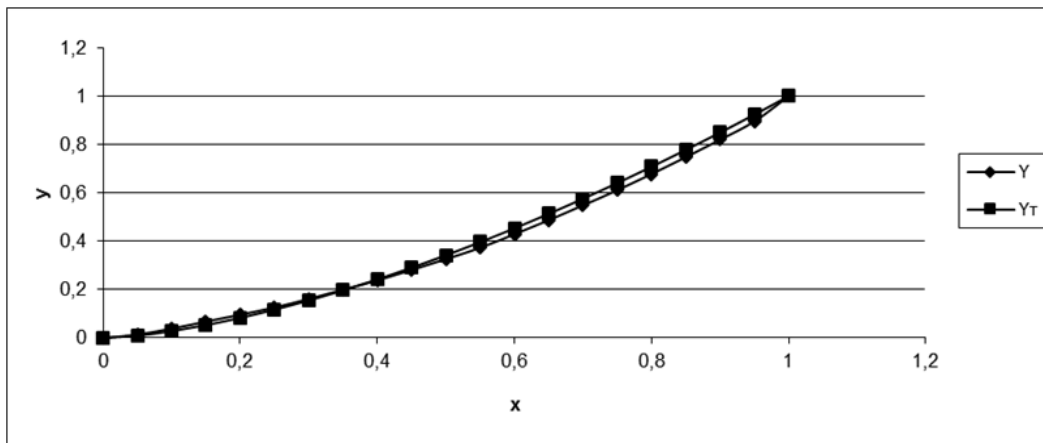


Рис. 4. Кривая Лоренца распределения заработной платы в детском саду

Закон $y = X^n$ распределения заработной платы носит универсальный характер и может быть использован при оценке дифференциации доходов любого учреждения, так как переменные x и y являются относительными. Зная лишь одно экспериментальное значение и эластичность кривых, можно построить распределение заработной платы всего учреждения.

Для проверки универсальности закона рассмотрим распределение заработной платы в МОУ2 - средней школе (Рис. 5, Табл. 2).

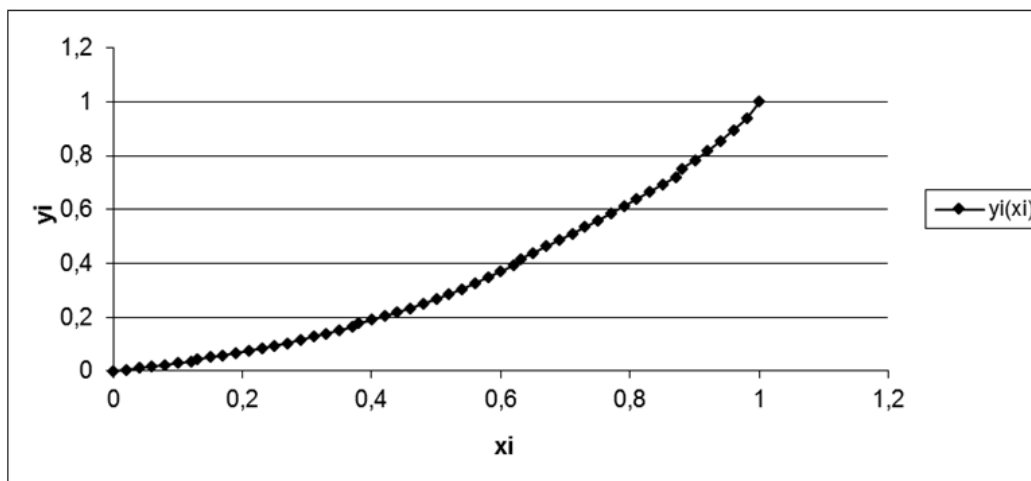


Рис. 5. Исходные данные для МОУ2

Таблица 2

Распределение относительной заработной платы работников в школе (МОУ2)

y	Lgy	x	Lgx	n=(Lgy/Lgx)	$y_i=x^n$
0	-	0	-	-	0
0,0048	-2,32	0,02	-1,70	1,36	0,0007
0,0109	-1,96	0,04	-1,40	1,40	0,0024
0,0170	-1,77	0,06	-1,22	1,45	0,0052
0,0231	-1,64	0,08	-1,10	1,49	0,0089
0,0293	-1,53	0,10	-1,00	1,53	0,0135
0,0363	-1,44	0,12	-0,92	1,56	0,0190
0,0436	-1,36	0,13	-0,89	1,54	0,0220
0,0511	-1,29	0,15	-0,82	1,57	0,0288
0,0587	-1,23	0,17	-0,77	1,60	0,0364
0,0670	-1,17	0,19	-0,72	1,63	0,0448
0,0756	-1,12	0,21	-0,68	1,65	0,0540
0,0846	-1,07	0,23	-0,64	1,68	0,0640
0,0943	-1,03	0,25	-0,60	1,70	0,0748
0,1045	-0,98	0,27	-0,57	1,72	0,0864
0,1160	-0,94	0,29	-0,54	1,74	0,0988
0,1277	-0,89	0,31	-0,51	1,76	0,1119
0,1394	-0,86	0,33	-0,48	1,78	0,1258
0,1513	-0,82	0,35	-0,46	1,80	0,1404
0,1636	-0,79	0,37	-0,43	1,82	0,1558
0,1764	-0,75	0,38	-0,42	1,79	0,1638
0,1897	-0,72	0,40	-0,40	1,81	0,1802
0,2039	-0,69	0,42	-0,38	1,83	0,1975
0,2186	-0,66	0,44	-0,36	1,85	0,2154
0,2337	-0,63	0,46	-0,34	1,87	0,2341
0,2504	-0,60	0,48	-0,32	1,89	0,2535
0,2675	-0,57	0,50	-0,30	1,90	0,2736

Окончание таблицы 2

y	Lgy	x	Lgx	n=(Lgy/Lgx)	$y_i=x^n$
0,2858	-0,54	0,52	-0,28	1,92	0,2944
0,3046	-0,52	0,54	-0,27	1,93	0,3159
0,3264	-0,49	0,56	-0,25	1,93	0,3382
0,3486	-0,46	0,58	-0,24	1,93	0,3611
0,3710	-0,43	0,60	-0,22	1,94	0,3847
0,3935	-0,41	0,62	-0,21	1,95	0,4090
0,4161	-0,38	0,63	-0,20	1,90	0,4215
0,4390	-0,36	0,65	-0,19	1,91	0,4468
0,4626	-0,33	0,67	-0,17	1,92	0,4729
0,4862	-0,31	0,69	-0,16	1,94	0,4996
0,5102	-0,29	0,71	-0,15	1,96	0,5271
0,5344	-0,27	0,73	-0,14	1,99	0,5552
0,5593	-0,25	0,75	-0,12	2,02	0,5839
0,5856	-0,23	0,77	-0,11	2,05	0,6134
0,6123	-0,21	0,79	-0,10	2,08	0,6435
0,6391	-0,19	0,81	-0,09	2,12	0,6743
0,6659	-0,18	0,83	-0,08	2,18	0,7058
0,6933	-0,16	0,85	-0,07	2,25	0,7379
0,7214	-0,14	0,87	-0,06	2,34	0,7707
0,7514	-0,12	0,88	-0,06	2,24	0,7874
0,7829	-0,11	0,90	-0,05	2,32	0,8212
0,8175	-0,09	0,92	-0,04	2,42	0,8556
0,8554	-0,07	0,94	-0,03	2,52	0,8907
0,8963	-0,05	0,96	-0,02	2,68	0,9265
0,9392	-0,03	0,98	-0,01	3,10	0,9629
1,0000	0,00	1,00	0,00	0,00	1
Среднее:				1,87	

И в этом случае, по данным регрессионного анализа величина достоверности аппроксимации значительная: $R^2 = 0.9882$ (рис. 6).

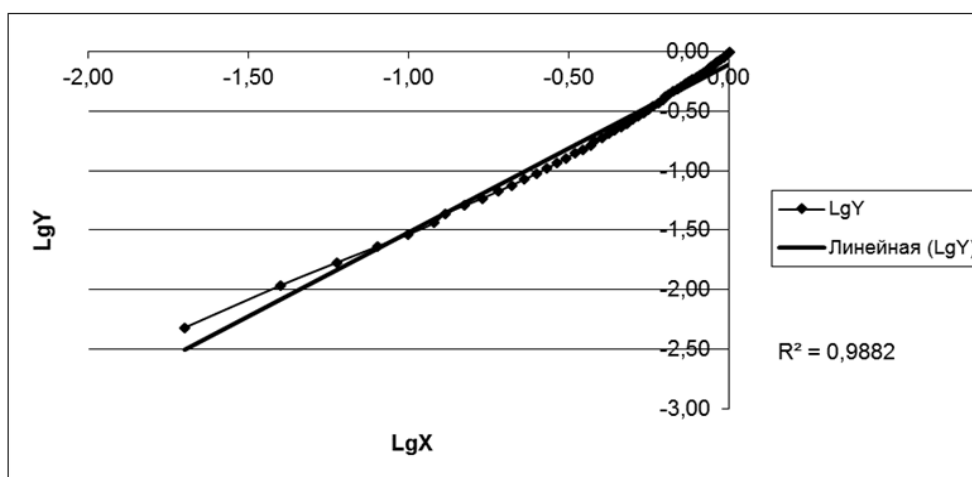


Рис. 6. Определение показателя степени кривой Лоренца для школы

Так же (Рис. 6), с помощью добавления линии тренда на диаграмму в среде «MS Excel» получим уравнение вида $Lgy=nLgx$, где коэффициент $n_2=1.87$ при Lgx является показателем степени кривой Лоренца, показанной на рис. 7

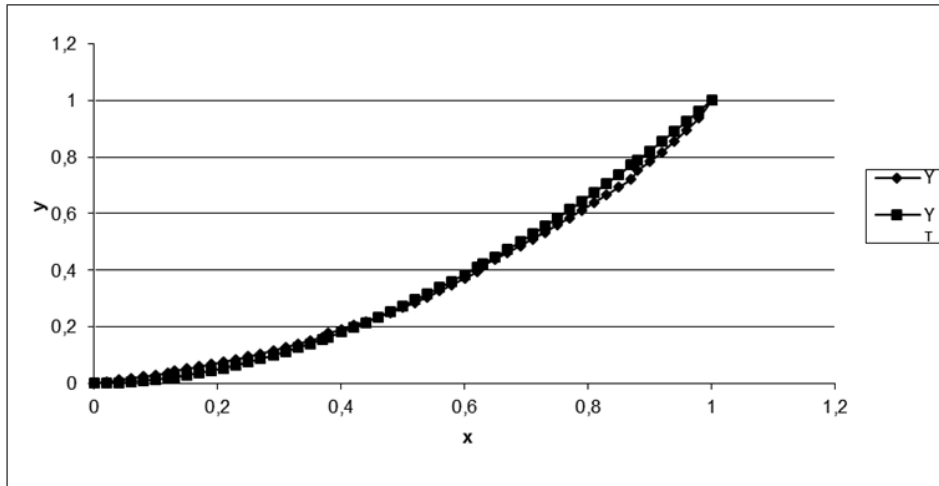


Рис. 7. Кривая Лоренца распределение заработной платы в школе

Из рис. 7. видно, что для школы $y_T=x^{1.87}$ хорошо ($R^2=0.9882$) совпадает с y , из чего можно сделать вывод, что выбранная степенная функция точно описывает закон распределения заработной платы.

Проанализировав на Рис. 8, показатели степени распределения доходов населения разных стран и заработной платы МОУ2, можно прийти к выводу, что зарплата в МОУ2 ($n=1.87$) недалеко расположена от идеальной кривой «золотое сечение» ($n_{3.c.}=1,618$).

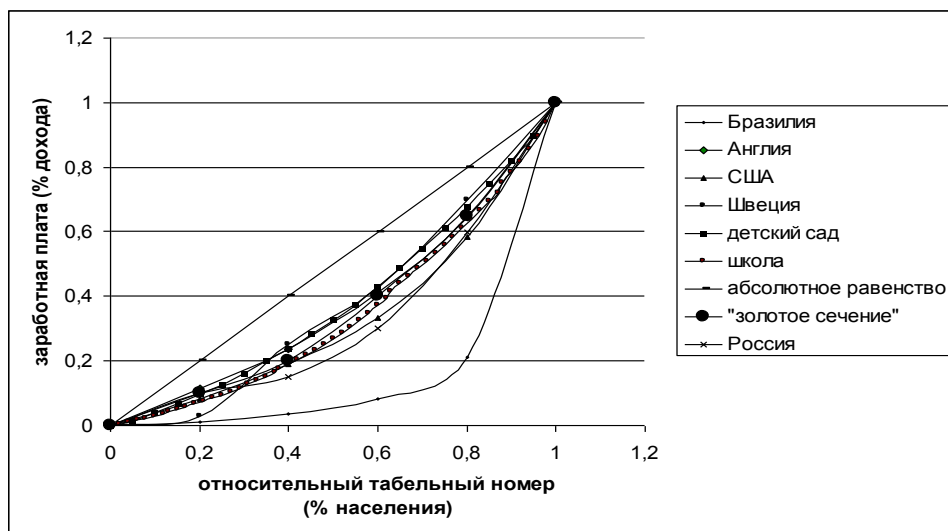


Рис. 8. Кривые Лоренца

Выводы:

1. Предложена методика нахождения кривой Лоренца для ряда муниципальных учреждений.
2. Обнаружена близость кривых Лоренца распределения доходов работников в США ($n_c=1.51$) и детского сада, где $n_1=1.5482$.
3. Распределение доходов работников средней школы ($n_2=1.87$) ближе расположено к «золотому сечению» ($n=1.618$).

Литература

- [1] Медведко В.А., Осипов А.И. Модель государственного управления распределением доходов населения/ Альянс наук: вчений вченому: матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., 25-26 лют. 2011 р. : У 8 т. – Д. : Біла К.О., 2011. Т.1 : Державне управління. – 2011. – 80 с. – С. 55-64.
[2] Кривые Лоренца // www.edu-zone.net.
[3] Секрет Золотого сечения //НиТ. Текущие публикации, 1997.

STATE SUPPORT OF NATIONAL ART CRAFTS: A REGIONAL PERSPECTIVE

Kasyanova S.A.®

Russia

Abstract

The taken measures of the state support of national art crafts at federal, regional and local levels in the Russian Federation don't give the grounds to say that this unique type of cultural activity has effective legislative base for further development. Problems of crafts take place, both at federal, and at regional levels. In the article the short industry overview is made, operating measures of financial and tax support in the region are considered and the additional directions providing preservation and development of national art crafts in Krasnodar Krai are offered.

Keywords: support, taxes, legislation, budget, crafts.

Аннотация

Принятые меры государственной поддержки народных художественных промыслов на федеральном, региональном и местном уровнях в Российской Федерации не дают основания говорить, что этот уникальный вид культурной деятельности имеет эффективную законодательную базу для дальнейшего развития. Проблемы промыслов имеют место, как на федеральном, так и на региональном уровнях. В статье делается краткий обзор отрасли, рассматриваются действующие меры финансовой и налоговой поддержки в регионе и предлагаются дополнительные направления, обеспечивающие сохранение и развитие народных художественных промыслов в Краснодарском крае.

Ключевые слова: поддержка, налоги, законодательство, бюджет, промыслы.

С целью обеспечения экономических, социальных и иных условий для сохранения, возрождения и развития российских организаций народных художественных промыслов Министерством промышленности и торговли Российской Федерации был разработан ряд льгот, устанавливающих порядок предоставления из федерального бюджета субсидий на поддержку производства и реализации изделий народных художественных промыслов (предоставление субсидий для компенсации части затрат на электроэнергию, газ, железнодорожные перевозки

выпускаемой продукции, уплата процентов по кредитам, организация работ по продвижению товаров на рынок, получение патентов и свидетельств на товарные знаки). В настоящее время за счет средств федерального бюджета субсидируются 77 организаций, расположенных в 34 регионах России.

Таблица

Перечень организаций народных художественных промыслов, поддержка которых осуществляется за счет средств Федерального бюджета

Наименование организации	Субъект РФ
ЗАО «Народные художественные промыслы «Беломорские узоры» Архангельская область (г. Архангельск)	Архангельская область
ООО «Декор» (г. Северодвинск)	-
ООО Белгородская область «Борисовская керамика» (с. Борисовка)	Белгородская область
Производственный кооператив «Центр традиционной Мстерской миниатюры» (пос. Мстера, Вязниковский район)	Владимирская область
ЗАО «Мстерский ювелир» (пос. Мстера, Вязниковский район)	-
ООО «Узоры» (г. Урюпинск)	Волгоградская область
ЗАО «Вологодская кружевная фирма «Снежинка» (г. Вологда)	-
ЗАО «Великоустюгский завод «Северная чернь» (г. Великий Устюг)	-
ЗАО «Великоустюгские узоры» (г. Великий Устюг)	-
Производственный кооператив «Объединение художников Палеха» (пос. Палех)	Ивановская область
ООО «Художники Палеха» (пос. Палех)	-
ООО «Товарищество Палех» (пос. Палех)	-
ООО «Холуйская художественная фабрика лаковой миниатюры» (с. Холуй)	-
ООО «Шуйская строчевышивальная фабрика» (г. Шуя)	-
ЗАО Предприятие художественных промыслов «Истоки» (г. Пучеж)	-
ООО «Лаковая миниатюра» (г. Калуга)	Калужская область
ООО «Народные художественные промыслы «Тарусская вышивка» (г. Таруса)	-
ООО «Народные Художественные Промыслы - Тарусский Художник» (г. Таруса)	-
ЗАО «Вятский сувенир» (г. Нолинск)	Кировская область
ЗАО «Сувенир» (Слобода Луговая, Нововятский район)	-
ООО «Комтех» (г. Киров)	-
ООО «Центр народных промыслов и ремесел «Вятка» (г. Киров)	-
ООО «Узор» (пос. Вырица, Гатчинский район)	Ленинградская область
ЗАО «Фирма «Елецкие кружева» (г. Елец)	Липецкая область
ООО «Народный художественный промысел - Фабрика «Липецкие узоры» (г. Липецк)	-
ЗАО «Объединение Гжель» (дер. Турыгино, п/о Ново-Харитоново, Раменский район)	Московская область
ООО «Жостовская фабрика декоративной росписи» (с. Жостово, Мытищинский район)	-
ООО «Елочка» (г. Высоковск, Клинский район)	-
ОАО «Павловопосадская платочная мануфактура» (г. Павловский Посад)	-
ООО «Дочернее общество Промыслы Вербилки» (пос. Вербилки, Талдомский район)	-
ООО «Галактика и компания» (с. Речицы, Раменский район)	-
ЗАО «Гжельский экспериментальный керамический завод» (с. Речицы, Раменский район)	-
Ордена "Знак Почета" ЗАО «Холломская роспись» (г. Семенов)	Нижегородская область

Окончание таблицы

Наименование организации	Субъект РФ
ОАО "Павловский ордена Почета завод художественных металлоизделий им. Кирова" (г. Павлово)	-
ЗАО «Казаковское предприятие художественных изделий» (с. Казаково, Вачский район)	-
ЗАО «Гипюр» (г. Чкаловск)	-
ООО «Крестецкая строчка» (пос. Крестцы)	-
ООО «Комбинат Оренбургских пуховых платков» (г. Оренбург)	Оренбургская область
ЗАО «Орелкерамика» (г. Орел)	Орловская область
ЗАО «Абашевская керамика» (г. Спасск)	Пензенская область
Производственный кооператив «Завод «Псковский гончар» (г. Псков)	Псковская область
ЗАО «Аксинья» (г. Семикаракорск)	Ростовская область
ЗАО «Труженица» (г. Михайлов)	Рязанская область
ЗАО «Скопинская художественная керамика» (г. Скопин)	-
ООО «Народно-художественный промысел «Потешный промысел»	г. Санкт-Петербург
ООО «Таволожская керамика» (с. Верхние и Нижние Таволги, Невьянский район)	Свердловская область
ООО «Фарфор Сысерти» (г. Сысерть)	-
ОАО «Торжокские золотошвеи» (г. Торжок)	Тверская область
ЗАО «Художественные промыслы» (г. Лихославль)	-
ЗАО «Тверские узоры» (г. Тверь)	-
ООО «Лучинушка» (г. Тверь)	-
ООО «Тульская гармонь» (г. Тула)	Тульская область
ЗАО Тобольская фабрика художественных косторезных изделий (г. Тобольск)	Тюменская область
ООО «Сибирская ковровая фабрика» (г. Тюмень)	Тюменская область
ООО «Каменный пояс» (г. Касли)	Челябинская область
ООО «Грифон» (г. Златоуст)	-
ЗАО «Практика»(г. Златоуст)	-
ООО «Златоустовская гравюра на стали» (г. Златоуст)	-
ЗАО «Уральская бронза» (г. Челябинск)	-
ЗАО «Фабрика «Ростовская финифть» (г. Ростов Великий)	-
ЗАО «Новый мир» (г. Переславль-Залесский)	Ярославская область
ЗАО «Переславская керамика» (г. Переславль-Залесский)	-
ООО «Мастерская майолики Павловой и Шепелева»(г. Ярославль)	-
ООО «Турина Гора, Ко, ЛТД» (г. Барнаул)	Алтайский край
ГУП "Башкирские художественные промыслы «Агидель» Республики Башкортостан (г. Уфа)	Республика Башкортостан
ГУП «Кубачинский художественный комбинат»(пос. Кубачи, Дахадаевский район)	Республика Дагестан
ЗАО «Унцукульская художественная фабрика» (с. Унцукуль, Унцукульский район)	-
ООО «Производственное предприятие «Кизляр»(г. Кизляр)	-
ОАО «Горянка» (г. Нальчик)	Кабардино-Балкарская республика
ООО «Карельские узоры» (г. Медвежьегорск)	Республика Карелия
ООО «Кунгурская керамика» (г. Кунгур)	Пермский край
ООО «Асик» (г. Владикавказ)	Республика Северная Осетия - Алания
ООО «Мир дизайна» (г. Владикавказ)	-
ООО «Изольда» (г. Владикавказ)	-
ЗАО «Кисловодский фарфор-Феникс» (г. Кисловодск)	Ставропольский край
ООО Торгово-производственная фирма «Темп»(г. Пятигорск)	-
ООО «Дельта-Х» (г. Кисловодск)	-

Предприятия народных художественных промыслов распределены по территории неравномерно.

Так, наибольшее количество предприятий сконцентрировано в Московской области (9 %), далее – Ивановская область (8%), затем Челябинская область (6,5%), Волгоградская, Кировская, Нижегородская, Тверская области (5%). Наименьший удельный вес приходится на предприятия Белгородской, Ленинградской, Новгородской, Оренбургской, Орловской, Пензенской, Псковской, Ростовской, Тульской областей (по 1,3%).

В результате высокой неравномерности распределения предприятий по территориальному признаку при выработке мер государственной поддержки и распределения средств из федерального бюджета, направляемых на развитие предприятий народных промыслов необходимо учитывать географический и отраслевой признаки.

Как и в случае с распределением предприятий по географическому признаку, по видам деятельности их распределение также является достаточно неравномерным. По данным Минпромторга России наибольшее количество предприятий занято производством изделий из керамики, фарфора и стекла (21,3%, или 46 предприятий), производством текстильной продукции (19,9%, или 43 предприятия), производством изделий с живописью (росписью) (13,9%, или 30 предприятий). Таким образом, данными видами деятельности занимаются около 55% от общего числа предприятий.

Принятые меры законодательной поддержки промыслов на федеральном, региональном и местном уровнях не дают основания говорить, что уникальный вид культурной деятельности имеет устойчивую и эффективную законодательную и материальную базу не только для развития, но даже для сохранения.

По результатам 2010 г. в 21 субъекте Российской Федерации произошло снижение объемов производства, а весь прирост, составивший 740 млн. руб., был получен за счет пяти регионов: Московской области (300 млн. руб.), Республики Дагестан (145 млн. руб.), Нижегородской области (111 млн. руб.), Ярославской и Брянской областей (35 млн. руб. и 30 млн. руб.). По состоянию на первое полугодие 2011 г. общее количество предприятий народных промыслов из 54 субъектов Российской Федерации составило 935 единиц. По сравнению с 2000 г. количество предприятий выросло почти в два раза, причем наибольший прирост количества предприятий наблюдался в Белгородской (+69 ед.), Ярославской (+79 ед.), Кировской (+30 ед.), Челябинской (+39 ед.) областях, Республики Татарстан (+332 ед.). Таким образом, рост общего количества предприятий народных промыслов более чем на 50 % был обеспечен одним субъектом Российской Федерации – Республика Татарстан.

На законодательном уровне сохранение, возрождение и развитие народных художественных промыслов задекларировано в Федеральном законе от 06.01.1999 № 7-ФЗ «О народных художественных промыслах» в ред. от 23.07.2008 № 160-ФЗ. Решения об отнесении изделий к изделиям народных художественных промыслов принимают художественно-экспертные советы по народным художественным промыслам. Эти решения принимаются в соответствии с Перечнем видов производств и групп изделий народных художественных промыслов, утвержденным Приказом Минпромторга России от 15.04.2009 № 274.

На долю Южного Федерального округа по данным Минпромторга России на сегодняшний день приходится лишь 2,56% предприятий народных промыслов и это мало, по сравнению с ЦФО (35,9%), или с ПФО (23,08%). И это при том, что имеется тенденция увеличения расходов россиян на туристический отдых в Краснодарском крае. По данным Росстата за период с 2006 г. по 2011 г. наблюдается динамика въезда туристов зарубежных стран в Россию. Из Германии – 19%, США – 8,94%, Китая – 8,7%, Финляндии – 7,66%, Италии – 6,77%, Великобритании – 6,96%. Суммарно эти страны составляют 58,14% от туристического потока 2010 г. Следовательно, этот факт необходимо учитывать также при развитии мер по государственной поддержке народным промыслам.

У Кубани богатое историческое прошлое. И народные художественные промыслы – неотъемлемая часть ее яркой самобытной культуры.

Экономический кризис в российском обществе, децентрализация организационной работы в сфере народных художественных промыслов, к сожалению, приводит к их исчезновению. Спрос на подлинные художественные изделия падает. Рынок заполняется дешевыми китайскими и турецкими товарами, особенно это наблюдается на курортах Краснодарского края в мобильных точках розничной торговой сети. Технологии, материалы, стиль, свойственные народным промыслам, утрачиваются, а значит, безвозвратно уходит и опыт мастеров, передаваемый от поколения к поколению. Как это ни удивительно, но в Краснодарском крае практически не развита сувенирная отрасль, и это при наличии такого богатого потенциала творческих людей!

В Краснодарском крае функционируют небольшое количество предприятий, осуществляющих деятельность в области народных художественных промыслов, среди которых, например, Краснодарская фабрика художественных изделий (производство изделий с машинной вышивкой, из ткани с росписью (фотопечать), объемная резьба); Отрадненская фабрика камнерезных изделий; Сочинская сувенирная фабрика (токарная обработка, объемная и рельефная резьба); Ходжохский завод «Русские самоцветы»; ООО «Художественные изделия» в Краснодаре (выпускает сувениры из коровьих рогов); подворья этнокультурного комплекса «Атамань», расположенного в Тамани, на территории которого работают кузнечные мастерские, мастера декоративно-прикладного творчества (вышивка рушников) и др. В Апшеронском районе существует школа народных ремесел Кубани, здесь дети обучаются кузнечному, гончарному, ювелирному делу, резьбе по дереву и многому другому. А станица Холмская Абинского района по праву считается центром гончарного дела.

К сожалению, в последнее время предприятия по производству глиняных изделий прекратили свое существование. Лишь в Белой Глине работает фабрика. Возрождение народного декоративно-прикладного искусства, создание сувенирной продукции занимает важное место в социально-культурной жизни Кубани.

Одним из основных принципов его развития является ориентация на местные художественные традиции.

В Краснодарском крае государственная поддержка субъектов народных художественных промыслов и субъектов ремесленной деятельности является неотъемлемой частью культурного наследия и традиций народного искусства, развивающихся на основе преемственности местных художественно-стилевых и технико-производственных особенностей и обогащаемых современным художественным опытом.

Согласно закону «О государственной поддержке народных художественных промыслов и ремесленной деятельности в Краснодарском крае» № 2357-КЗ от 07.11.11 (в ред. от 26.03.2012 № 2477-КЗ) к субъектам народных художественных промыслов относятся:

- организации любых организационно-правовых форм собственности, в объеме отгруженных товаров собственного производства которых изделия народных художественных промыслов, по данным федерального государственного статистического наблюдения за предыдущий год, составляют не менее 50 процентов;

- мастера народных художественных промыслов.

В Краснодарском крае художественно-экспертный совет по народным художественным промыслам и ремеслам создан при администрации и осуществляет свою деятельность в соответствии с федеральным законодательством, законодательством Краснодарского края и положением, утвержденным главой администрации (губернатором). Отнесение изделий к изделиям народных художественных промыслов осуществляется на основании решений художественно-экспертного совета, принимаемых по результатам рассмотрения представленных образцов и изделий народных художественных промыслов.

Государственная поддержка субъектов народных художественных промыслов и субъектов ремесленной деятельности в Краснодарском крае осуществляется за счет предоставления субсидий из краевого бюджета в целях возмещения части затрат в связи с производством (реализацией) товаров, выполнением работ, оказанием услуг.

Например, в 2009 г. объем финансирования, предусмотренный на реализацию мероприятий Программы за счет средств краевого бюджета, составил 92241,3 тыс. руб. Фактически мероприятия Программы были профинансированы на сумму 89653,6 тысячи рублей, из которых освоено 89333,8 тысячи рублей (99,6 процента), в том числе на сохранение историко-культурного наследия Кубани и развитие музейного дела (проведение экспедиций по сбору образцов фольклора, выявление мест бытования народных промыслов и ремесел и восстановление памятников истории и культуры) - освоено 15438,9 тыс. руб., что в процентном соотношении составляет 17% в общем объеме финансирования.

К числу неоспоримых достоинств государственной поддержки субъектов народных художественных промыслов и субъектов ремесленной деятельности в Краснодарском крае является не только предоставление субсидий из краевого бюджета, но и установление налоговых льгот в порядке, утвержденном налоговым законодательством Российской Федерации и Краснодарского края.

1. Освобождение от НДС (п. 2 ст. 156 НК РФ).

2. Освобождение от обложения земельным налогом (п. 6 ст. 395 НК РФ).

3. Использование пониженных тарифов страховых взносов на обязательное социальное страхование (№ 212-ФЗ «О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования»).

4. Применение упрощенной системы налогообложения в виде патента для индивидуальных предпринимателей.

Меры государственной поддержки являются недостаточными для обеспечения устойчивого и эффективного развития отрасли в Краснодарском крае. В качестве дополнительных мер государственной поддержки, необходимые отрасли можно выделить:

- создание государственных заказов на продукцию предприятий художественных промыслов;

- защита прав на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, включая авторские права на произведения декоративно-прикладного искусства, товарные знаки, наименования мест происхождения товаров;

- установить лимиты выделения субсидий предприятиям отрасли с учетом их доли в общем объеме выручки предыдущего года. Это позволит сделать систему распределения субсидий из краевого бюджета более справедливой;

- внести поправки в налоговое законодательство РФ и разрешить субъектам народных художественных промыслов уменьшать стоимость патента на всю сумму страховых взносов на обязательное социальное страхование, начисленных за соответствующий период, независимо от факта их оплаты;

- разработать мероприятия государственной поддержки по участию предприятий народных художественных промыслов в международных специализированных выставках-ярмарках;

- создать сайт при администрации Краснодарского края в сети «Интернет», на котором бы имелась информация обо всех предприятиях народных художественных промыслов края и индивидуальных предпринимателях, результаты их работы, и т.д.

Литература

[1] Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая – Федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ (в ред. от 03.12.2012 № 47-ФЗ). Принята Государственной Думой 16.07.1998. Одобрена Советом Федерации 17.07.1998 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1998. – № 31. – С. 3824, часть вторая – Федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (в ред. от 03.12.2012 № 123-ФЗ). Принята Государственной Думой 19.07.2000. Одобрена Советом Федерации 26.07.2000 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2000. – № 32. – С. 3340.

[2] Приказ Минпромторга России от 17.02.2009 № 64 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета организациям народных художественных промыслов» в ред. от 15.12.2011 № 1736

[3] Приказ Минпромторга России от 22.06.2010 № 509 «Об утверждении Перечня организаций народных художественных промыслов, поддержка которых осуществляется за счет средств федерального бюджета в 2011 году» в ред. от 21.02.2012 № 140 .

[4] Закон Краснодарского края «О государственной поддержке народных художественных промыслов и ремесленной деятельности в Краснодарском крае» от 07.11.2011 № 2357-КЗ. Принят Законодательным Собранием Краснодарского края 26.11.2011 (в ред. от 26.03.2012 № 2477-КЗ) // Кубанские новости. – 2011. – 19 ноября.

[5] Закон Краснодарского края № 1516-КЗ от 01.07.2008 «О краевой целевой программе «Культура Кубани (2009 - 2011 годы)» в ред. от 20.12.2011 № 2405-КЗ.

[6] Постановление Главы администрации (губернатор) Краснодарского края «О художественно-экспертном совете по народным художественным промыслам и ремеслам при администрации Краснодарского края» от 24.05.2012 № 584 // Кубанские новости. – 2012. – 30 ноября.

COMPONENTS OF ACCOUNTING INFORMATION SOURCES OF GOVERNMENT-FINANCED INSTITUTIONS AND FUNCTIONALS OF THEIR DESCRIPTION

Kchorunzhak N.M.®

Ternopil National Economical University

Ukraine

Abstract

The issues of peculiarity in budgetary institutions accounting documentation under conditions of computerization are considered. The list of major components of accounting information sources and functionals to their description are determined. The necessity in entropic approach development for the description of accounting objects states and processes is proved.

Keywords: modernization of the accounting system in budgetary institutions, sources of information, computerization, functional description, component of accounting information sources.

The most progressive direction in modernization of budgetary institutions accounting in modern conditions is a complex use of computer information processing systems. This conclusion is confirmed by the fact that today the potential of information technology as mentioned in the report of Cabinet of Ministers of Ukraine "On the state of informatization and development of information society in Ukraine in 2011" [2], is considered as an effective basis for socio-economic reforms, creation of a sustainable economy, strengthen of civil society and facilitation of democratization and European integration of Ukraine.

In recent years it's intensified the study of the problem of development of accounting system functionality based on extensive use of computers, new functions of software performance [1] and the improvement of the methods of accounting data formation (including by means of their economic and logical-mathematical modeling) [3 , 5].

The consideration of the specific features of information, that is the characteristics of information sources, is obligatory in the process of accounting system development in budgetary institutions. In computerized systems, they have a wider range and differ from paper documentation characteristics. Firstly, computer information processing in general and accounting in particular implement by means of certain signals and algorithms. Secondly, such systems is characterized by the presence of certain models, specific structure and the use of physical, mathematical, virtual and several other components. Instead, in the traditional accounting system the main component is the paper document forms, legal eligibility of which is confirmed by the signatures of responsible persons and by the seal of institution. Eligibility of information sources received from data carriers in a computerized accounting system requires the use of specific approaches to identification, since, as noted above, it' used different components of information sources in such system, including physical and mathematical ones (Fig.1).

Physical and mathematical components of accounting information sources and recommended functional for its description, which is listed on Fig.1, as a basis of accounting methods, indicate the presence of completely new areas of research. The close connection of the theory of accounting in budget institutions with the technical part of is rather logical in this case. Thus, the research is at the intersection of at least three sciences - accounting, computer science and mathematics. It should be noted that the direction of researches in this way is rather complicated scientific process that goes beyond the bounds of one science. In particular, if the object of control is in an unstable state, then one of the options for solving this problem may be to develop a strategy aimed at strengthening the position of the most effective activities. For the means to achieve this goal will serve scientific use of entropy methods.

Entropy approach to the description of accounting objects and processes is very little practiced until now and in scientific accounting theory it is only mentioned as a possibility to improve the accounting system. In national accounting science such approach is partially used and is developed by S. Lehenchuko in his theory and methodology of accounting in postindustrial economy [3, p. 4-5]. Named

scientist used it in the proof of necessity of recording components of the enterprise environment. In this sense, scientists and economists slightly dropped behind the position of scientists from engineering, who actively develop a theory about the information role and movement in control systems. In particular, Ya. Nikolaichuk notes that none of the functions of control can not provide support for the given system parameters without streamlined and constant streams of information. Thus the basis of large-scale introduction of information and communication technologies in all areas of science is appropriate advance development of informatics and computer technologies that affect the functioning of a broad class of structures and institutions of science, society, economy, social sphere and culture [4, p.23 , 25].

Concerning virtual component of accounting information sources it should be noted that it is not enough developed in the accounting system of state higher educational establishments and health institutions. Although it is rather effective and allow not only generate illustrations for internal reporting to the personnel, but also can provide expanding of the budgetary institutions activity limits. That in turn will improve the efficiency of its operations. Although the practice of virtual education and medical services in Ukraine is hardly developed (meaning as the official type of activity in the structure of budgetary institutions), its development would give to the mentioned public sector entities more opportunities for income generation. At the same time, this approach requires an adequate accounting system and modernization of its organization and methodology.

Components of the accounting information sources in a computer accounting system	
	Recommended functional for description
Physical:	
PC (microprocessors, special processors), software and hardware (databases, tools and reading image information), systems of communication, security system and so on.	$PK = f_1(P_p, T_{tr}, R_p, T_d, O_p, P_z, S_{oi}); \quad F_1$ $[O, \oplus, \otimes, \Theta] \Rightarrow F_2[PAZ = f_2(IK, PK_a, KBD, FK, RS); \Rightarrow$ $SPI = f_3(AS, ZS);$ $SZI = f_4(PZ, FZ, ZP, OZ)$
Mathematical:	
Algorithms, diagrams motion data, digital processing, system functions, logical and statistical, stochastic, matrix and other models.	$A_p = f_{n+1}(ZSOO_k, ZSOO_v, A_{zk}, A_k, RO(K \rightarrow P_d \rightarrow Z_d))$ $F_3[E_{RD} = f_{n+2}(DM, GM, PTM, STM, TG, SMH, SAO...N)$ $ZO = f_{n+3}(KI, DPI, FPI...IVPI) \Rightarrow$ <p style="text-align: center;">...</p>
Virtual:	
Sensors, visual and sound effects, multimedia, Web-sites, etc.	$O, \oplus, \otimes, \Theta \rightarrow O, \oplus, \otimes, \Theta$ $F_9[\dots \dots] \rightarrow V\Theta \Rightarrow F_{10}[TBV, VFKM, VP_z] \Rightarrow$ $O, \oplus, \otimes, \Theta \rightarrow O, \oplus, \otimes, \Theta$

Fig. 1. Components of the accounting information sources of budgetary institutions in the process of computerization

Explanation:

$O, \oplus, \otimes, \Theta$ – respectively: original data source (contract, original document), information processing and its transfer through communication channels (including formulation postings and other records: estimate, memorial warrants, convertible information, day-books, balance sheets, reports on the implementation of the budget and so on.) approval of documentation (signatures and other acceptable means of identification), storing information in the database (including, future use for optimization and forecasting); PK – personal computer; P_p – processor performance; T_{tsh} – clock speed; R_p – processor capacity; T_d – access time; O_p – memory capacity (max amount of information that can be saved); P_z – packing density (bit/mm); S_{oi} – information exchange rate; PAZ – software and hardware; IK – accounting repositories predictive control and its storage; PK_a – direct control of archival drives involved in the production processes of accounting, maintenance and information resources operation; KBD – specialized computer database to manage the index base (Plan accounts encryption, business transactions, etc.); FK – automatic function of conversion of files to various formats (pdf, txt, gif, doc, rtf) to form a universal format, suitable for viewing and storage that enables different access; RS – level of services (duplication of data and creation of full copies); SPI – system of accounting information transmission; AS, ZS – respectively analog and digital channels; SZI – information security system; PZ – software security credentials (information); AZ – hardware protection; ZP – protective file conversion; OZ – organizational arrangements; K_e – efficiency ratio; SV – cost system; $\sum EF$ – the total efficiency of the physical components of the accounting information sources; A_p – simple algorithms; $ZSOO_k, ZSOO_v$ – change of accounting objects, respectively, in the number and value; A_{sk}, A_k – under analysis subkonto and konto (deviation, percent); $RO(K \rightarrow P_d \rightarrow Z_d)$ – registers of accounting (budget, original documentation, restricted registers (documents)); E_{RD} – diagrams of data movement; DM – dimensional model of budgetary institution data movement; graph model (branched tree) of data movement cycles; PTM – parametric temporal model, which includes an accounting system description with the relevant terms; STM – structural and temporal model of accounting objects display with the use of system of logical equations (eg, depreciation of fixed assets, calculated parameters to estimate (proposed), etc.); TG – network schedule of accounting operations (including net list: source-receiver); SMH – system of time constraints (time graph) of the accounting functions execution; SAO – diagram of processing algorithm and control of accounting information (communication graph of accounting employees, flowchart of algorithms and programs); N – other components of the functional; ZO – digital processing of accounting information; KI – encryption; DPI – discrete representation of information; FPI – representation of information with the use of functional (functional representation of information); $IVPI$ – other ways of information presentation about accounting objects (including in the form of video presentations, charts, graphs, etc.); A_k – correlation analysis; A_d – variance analysis; A_{ts} – logical and statistical models of analysis; M_{pd} – matrix representation of the data; IVA – other types of analysis of accounting data; $DMMRD$ – two-dimensional matrix model of data movement records; $TMMRD$ – three-dimensional matrix model of data movement records; $PMPIRD$ – intermediate model representation of data records movement; IM – simulation models of data movement; M_n – other models of data movement; $\sum EM$ – total efficiency of the mathematical components of the accounting information sources; F_g – functional that provides a visual representation of accounting data (for management and presentation); TBV – technologies of contactless information exchange; $VFKM$ – highly developed forms of computer

modeling (accounting data and models of activity); VP_s – artificial virtual space (virtual business model, virtual services); GE_{soby} (equal to $\sum EF + \sum EM + \sum EV$) – global (overall) efficiency, component of accounting information sources in the accounting system of budgetary institutions.

Thus, the modernization of accounting through the use of modern technology and communication advances is the important and effective direction of its improvement. Its use in practice can lead to a positive breakthrough of subjects who can use their own external benefits in comparison with those who ignore them. Extremely attractive in terms of theoretical understanding and practical use entropy approach is in the conditions of unstable economy, because it allows to reach the gap between accounting data and their actual values in the market environment.

That accounting system, which is based on mathematical tools use and on entropy, gives a more realistic assessment of the object, rather than the system that exists at a present time. In domestic theory, such a position is not yet developed, especially with regard to the accounting system or economic objects. Accordingly, its development can be considered as the first attempt to use mathematical tools of sliding and weight characteristics in accounting and correlation models and sliding regression analysis. Rationale for the development of this direction of research is the objective needs of business management to overcome the effect of aging information, as well as the fact that the management techniques used in modern terms are determined by the market situation, or more precisely by the degree of instability. In this case, the development of information technology shaping data with extensive use of various sources of information models is an important tool for the modernization of accounting in budgetary institutions and points to the expanding of the nature limits of accounting information to its understanding.

References

- [1] Golov S.F. Theory of multipurpose accounting / S.F.Golov // Accounting and audit. – 2011. – No.4. – p. 3-13.
- [2] Report on the status of informatization and the development of information society in Ukraine in 2011. - [Electronic resource]. - Mode of access: <http://nc.gov.ua/menu/publications/>.
- [3] Lehenchuk S.F. Development of the theory and methodology of accounting in postindustrial economy [text]: abstract of a thesis ... doctor of Economics: 08.00.09 / S. F. Lehenchuk; Zhytomyr. State Technological University. – Zhytomyr, 2011. – p. 36 .
- [4] Nykolaichuk Ya.M. Theory of information sources. Monograph / Ya.M. Nykolaichuk. – Ternopil: Terno-graph, Ltd., 2010. – p. 536.
- [5] Rashytov R.S. Logical-mathematical modeling in accounting. / R.S. Rashytov. – M.: Finances, 1979. – p. 128.

REMOTE BANKING IN RUSSIA: TYPES, RISKS, SECURITY CONTROL

Keshenkova N.V.®

Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics (MESI)

Russia

Abstract

In this article the main types of remote banking service in Russia (online banking, mobile banking) are pointed out. This article also covers the problem of the main risks using remote banking service (risk of leakage and bank risks) and describes the current security technologies.

Keywords: remote banking, online banking, mobile banking, risk of leakage, bank risks.

Аннотация

В статье выявлены основные популярные виды дистанционного банковского обслуживания в России (интернет-банкинг, мобильный банкинг). Обозначены основные виды рисков при

использовании дистанционного банковского обслуживания (риск утечки информации и банковские риски) и определены существующие технологии защиты.

Ключевые слова: дистанционное банковское обслуживание, интернет-банкинг, мобильный банкинг, риск утечки информации, банковские риски.

На сегодняшний день ведущие банки России предоставляют своим клиентам дистанционное банковское обслуживание (*Далее - ДБО*), с помощью дистанционных каналов которого клиенты получают максимальный спектр банковских услуг. При этом важнейшей проблемой функционирования системы ДБО в России остается обеспечение безопасности проведения финансовых операций.

Цель исследования – анализ развития популярных видов ДБО. Для решения цели исследования были поставлены следующие задачи: 1. Выявить популярные виды ДБО. 2. Рассмотреть основные виды рисков при ДБО. 3. Определить основные технологии защиты. Методы исследования: комплексный и системный подходы ко всем изучаемым процессам и явлениям, которые реализованы посредством таких общенаучных методов, как методы научной абстракции, анализа и синтеза.

Сегодня по статистическим данным, развитие рынка ДБО (Интернет-банкинг, мобильный банкинг и другие виды ДБО) обусловлено, во-первых, продвижением банковских продуктов среди населения и во вторых развитием сервисов дистанционного обслуживания. При этом кредитные организации сегодня активно работают в сфере расширения функциональности систем ДБО с целью выхода на новые сегменты рынка (ВТБ24, Альфа-Банк, Сбербанк) [2].

По статистическим данным услуги ДБО наиболее применяются в крупных городах, где уровень автоматизации поставщиков товаров и услуг позволяет принимать дистанционные платежи. Наиболее востребованы сегодня среди населения России следующие операции ДБО:

1. Пополнение счета мобильного телефона.
2. Платежи за Интернет.
3. Услуги ЖКХ.
4. Внешние переводы.
5. Пополнение электронных кошельков.

По оценкам аналитиков наиболее востребованным и распространенным видом ДБО в мире является интернет-банкинг. Например, в США количество пользователей примерно 80 млн. человек, в европейских странах около 100 млн. человек, при этом прогнозируется что к 2014 году этот показатель превысит отметку в 110 млн. В России в настоящее время примерное число пользователей интернет-банкинга составляет 1,2-1,5 млн. человек, из них 90% приходится на физические лица. Уровень проникновения интернет-банкинга в экономически развитых странах представлен в таблице 1.

Таблица 1

Уровень проникновения интернет-банкинга в экономически развитых странах

№ п/п	Страна	% проникновения
1.	Канада	67
2.	Швеция	54
3.	США	44
4.	Россия	1,5-2

По данным таблицы 1 самый высокий уровень проникновения услуги Интернет-банкинг в Канаде (67%).

При этом среди пользователей интернет-банкинга существует проблема связанная с защитой персонального аккаунта от несанкционированного доступа. По мнению экспертов вероятность взлома при соблюдении основных правил безопасности невелика, т.к. для обеспечения безопасности в рамках системы ДБО используются одноразовые динамические пароли, электронная цифровая подпись и надежно защищенные пакеты ключей доступа.

Развивая услугу ДБО интернет-банкинг кредитные организации преследуют следующие цели:

1. Удовлетворить растущий спрос со стороны клиентов в Банковских продуктах.
2. Уменьшить долю снятия наличных в банкоматах и за счет этого увеличить остатки на карточных счетах клиентов.

3. Получить дополнительные комиссионные доходы.

На сегодняшний день среди наиболее распространенных услуг интернет-банкинга являются:

1. Проверка балансов по счетам и предоставление информации по банковским продуктам (кредиты, депозиты и т.д.).

2. Заявки на оформление кредитов, открытие депозитов, получение банковских карт, открытие расчетных счетов и т.д.

3. Осуществление денежных переводов - как внутренних (между счетами клиента и на другие счета в пределах одного банка), так и внешних (на счета других финансовых организаций).

4. Конвертация валют, онлайн-консультации с квалифицированными сотрудниками, оплата всевозможных услуг.

На втором месте по популярности и перспективам развития является вид услуг ДБО - мобильный банкинг, главное качество которого – мобильность [1].

Основные направления развития мобильного банкинга в России:

Первое направление - экстерриториальность и непрерывность работы системы, которые предполагают возможность для клиента управлять счетами вне зависимости от его местонахождения и времени суток.

Второе направление - общедоступность: технологические средства, позволяющие осуществить доступ к системе, должны быть достаточно широко распространены и приемлемы по цене.

Третье направление - многовариантность каналов доступа: в системе банкинга должна быть предусмотрена возможность использования разных каналов в любой их комбинации.

Четвертое направление - интерактивность обслуживания, которая предусматривает возможность проведения финансовых операций в режиме самообслуживания.

Пятое перспективное направление - возможность проведения операций в режиме реального времени.

В мобильном банкинге безопасность проведения операций обеспечивается соблюдением основных правил. Например, если телефон утерян или украден, клиенту следует немедленно сообщить об этом в Банк и заблокировать аккаунт.

По мнению специалистов, к основным факторам, сдерживающим развитие ДБО, является недостаток доверия со стороны клиентов к дистанционным операциям и отсутствие должного обеспечения информационной безопасности при их совершении.

При этом существуют риски утечки информации в большей степени со стороны клиентов, в меньшей со стороны банков. Пример «клиентских рисков»:

1. Пользователь вводит пароль в неправильном месте или оставляет его в системе сохраненным, тем самым он предоставляет возможность злоумышленникам воспользоваться данной информацией.

2. Доступ пользователя в систему обеспечивает лишь одно слово или один пароль, который записан где-либо и который кто-то другой может увидеть.

Второй вид рисков – Банковские риски, когда утечка информации происходит на этапе передачи данных в кредитную организацию.

В настоящее время существует несколько основных технологий защиты при ДБО:

1. Система «открытых - закрытых ключей». Система, при которой ключ есть у клиента и у банка, а вместе они образуют некий единый ключ, который авторизуется в системе. При наличии обеих «половинок» система пропускает пользователя. Ключи, код передаются клиенту, хранятся на каком-либо информационном носителе - на флешке, на почте или на специальных чиповых карточках.

2. Технологии генерируемых кодов. Например, карточка кода, который генерируется по запросу клиента, или статическая карточка кодов, когда у клиента на руках уже есть некое множество цифр, и в определенной комбинации они используются для авторизации.

Специалисты утверждают, что следует использовать ключевые носители типа eToken или смарт-карт. Использование ключевого носителя типа eToken или смарт-карты исключает возможность доступа к хранящимся в них сертификатам и ключам. Они рассчитаны лишь на три попытки подбора PIN-кода, после чего - в случае неверного указания PIN-кода - доступ к совершению операций будет заблокирован [3].

Выводы: сегодня в России развиваются такие основные виды дистанционного банковского обслуживания, как интернет-банкинг и мобильный банкинг. Существуют следующие риски при ДБО: риски утечки информации, банковские риски. Основными технологиями защиты при ДБО являются: система «открытых – закрытых ключей» и технологии генерации кодов.

Литература

- [1] Антонов К.А. Развитие инновационных систем банковского обслуживания и оценка эффективности их внедрения: автореф. дис. ... канд. экон. наук/ К.А. Антонов. – М., 2012. – 15 – 16 с.
[2] Кешенкова Н.В. Развитие розничных банковских услуг в условиях формирования инновационной экономики: дис. ... канд. экон. наук/Н.В. Кешенкова. – М., 2013. – 27 – 28с.
[3] Российский рынок ДБО уверенно растет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bankir.ru/tehnologii/s/rossiiskii-rynok-dbo-uverenno-rastet-10000433/#ixzz2NKTYq0bv> (Дата обращения: 12.03.2013).

FORMATION OF REGIONAL INNOVATIVE SYSTEMS AS CONDITION OF PROGRESSIVE ECONOMIC DEVELOPMENT OF RUSSIA

Kiyanova L.D.¹, Mironova O.A.²©

^{1,2} Institute of Management, Business and Law, Rostov – on – Don

Russia

Abstract

Formation of national innovative system has to become a priority problem of social and economic development of the Russian Federation. Otherwise strong lag of the Russian economy from economy of the developed countries will get catastrophic scales. Elements of national NIS are the regional innovative systems which process of formation only begins.

Keywords: national innovative system, regional innovative system, region, innovative potential, commercialization.

Аннотация

Формирование национальной инновационной системы должно стать приоритетной задачей социально-экономического развития РФ. В противном случае и без того сильное отставание российской экономики от экономики развитых стран приобретет катастрофические масштабы. Элементами национальной НИС являются региональные инновационные системы, процесс становления которых только начинается.

Ключевые слова: национальная инновационная система, региональная инновационная система, регион, инновационный потенциал, коммерциализация.

Тенденции постиндустриализации в современном глобализирующемся мире характеризуются ростом значимости как для экономик отдельных стран, так и для мирового хозяйства в целом производства и обмена продуктами интеллектуального труда, развития новых технологий глобализации – информационных, компьютерных, сетевых. Развитие сетей и кластеров, объединяющих различных «игроков» экономической среды и базирующихся на информационно-коммуникационных технологиях, создают новый контекст существования национальных хозяйств. Происходит размывание политических границ, изменение структуры и интенсивности технологических, финансовых, товарных и трудовых потоков, возникают новые возможности для мобилизации и комбинирования ресурсов, информация, знания и инновации превращаются в важнейший производственный фактор.

Экономику знаний характеризует в первую очередь постоянный рост доли НИОКР в общих расходах государства и частных фирм, а также стабильный рост капитализации высоконаучных фирм. Возрастает роль такого неосязаемого актива, как умение конкретного

рабочего коллектива решать поставленные перед ним сложные инженерные и научные задачи. Конкурентоспособность предприятия на мировом рынке определяется уже не дешевой рабочей силой, а качеством труда, уровнем образования работников, их способностью осваивать новые технологические процессы, организационными способностями руководителей.

В результате повышается эффективность управления, ускоряется решение сложных производственных задач, изменяются условия и содержание трудовой деятельности. Основой новой экономики инновационного типа становится интеллектуальный капитал, носителем которого является социальная прослойка профессионалов нематериального производства.

Принципиально важную роль играет интеллектуальный труд – работа мысли, нестандартный творческий труд, связанный с формализацией новых научных идей, созданием новых технологий, новых видов продукции, совершенствованием производства. Такой труд создает интеллектуальную ренту – прибавочный продукт от использования научного опыта, особого умения добывать и перерабатывать информацию.

Важнейшим фактором производства в постиндустриальной экономике становятся высокие технологии хай-тек, в которых знания и интеллект являются преобладающим производительным ресурсом. В их число включают новые направления в науке (электроника, биотехнология, создание новых конструкционных материалов и т.д.), собственно технологические инновации (плазменные, мембранные, лазерные процессы в производстве), современную организацию производственного процесса (комплексная автоматизация, внедрение новых источников энергии), разработку и выпуск новых видов техники и т.д.

Процесс создания знаний и изобретений является частью национальной инновационной системы (НИС), в которой фундаментальные исследования, технологический и экономический прогресс взаимосвязаны и взаимозависимы. Инновационная система является одной из подсистем национальной экономики наряду с другими подсистемами, такими как система производства, финансовая система, рынок труда или система производственных отношений [1].

Важно понимать, что успех экономической системы в большой степени зависит от взаимодействия и взаимного соответствия различных подсистем. В общем виде НИС может рассматриваться как система отношений между элементами национальной экономики на основе деятельности, связанной с генерированием, распространением и практическим использованием инноваций во всех сферах хозяйственной жизни. Генерирование новых идей, воплощаемых в высоких технологиях и инновациях, сегодня во многом определяет уровень национальной безопасности государств, качество социально-экономического развития стран и уровень благосостояния их граждан. При прочих равных условиях это означает, что чем более передовой является экономика страны, тем сильнее используется в ее развитии инновационный фактор, и наоборот. В настоящее время именно на понимании этого обстоятельства основываются экономические политики наиболее развитых стран, где упор делается на беспрецедентное усиление связи науки с реальным, а главное – с инновационным сектором.

Сегодня это в значительной степени актуально для России, перед которой ставится жизненно важная задача формирования экономики с конкурентной промышленностью и инфраструктурой, развитой сферой услуг, работающей на современной технологической базе. Финансово-экономический кризис заставил критически осмыслить итоги развития страны за истекшее десятилетие, отбросив эйфорию по поводу сырьевого роста ВВП в предкризисный период. Основной статьей российского экспорта по-прежнему остаются сырье и энергоносители, а темпы падения производства и степень износа оборудования наиболее высоки именно в тех отраслях, которые сегодня призваны определять направления и темпы НТП.

Неудача или задержка с переходом отечественной экономики на инновационный путь развития тождественны замедлению динамики ее трансформации. В условиях дальнейшего развертывания информационной революции, освоения и распространения производств шестого технологического уклада это, наряду с сохранением доминирования в экономике нашей страны энерго-сырьевого комплекса и медленного обновления устаревших основных фондов, будет равнозначно выталкиванию России на обочину мировой цивилизации. В свете этого одним из главных механизмов реструктуризации экономики России, ее модернизации и устойчивого подъема должно стать создание национальной инновационной системы, поскольку именно этот механизм формирует необходимые условия и предпосылки для перехода экономики к новому технологическому укладу, обеспечивающему инновационный тип экономического роста.

Создание НИС в России предполагает реализацию отношений государственно – частного партнерства, в котором государство формирует нормативно-правовую базу для

стимулирования инновационного предпринимательства, осуществляет поддержку науки и образования, обеспечивает свободный доступ к результатам научных исследований в государственном секторе, создает условия для их коммерциализации, а также необходимую инновационную инфраструктуру, в то время как частный сектор принимает на себя коммерческий риск работы на рынке инновационной продукции.

При формировании российской инновационной системы необходимо добиться рационального сочетания и эффективного использования высокого интеллектуального потенциала и уникальных природных ресурсов страны, и обеспечить необходимые условия для разработки новых технологий, скорейшего их внедрения, налаживания масштабного производства конкурентоспособных на мировом уровне товаров и услуг. Об этом писал в своей предвыборной статье по экономике Владимир Путин. В ней говорилось о необходимости преодоления односторонней технологической зависимости российской экономики и о том, что «Россия обязана занять максимально значительное место в международном разделении труда не только как поставщик сырья и энергоносителей, но и как владелец постоянно обновляющихся передовых технологий как минимум в нескольких секторах» [2]. При этом в качестве приоритетных отраслей Путин выделил фармацевтику, высокотехнологичную химию, композитные и неметаллические материалы, авиационную промышленность, ИКТ, нанотехнологии, оставляя этот список открытым. К 2020 году экономика России должна стать, согласно программе Путина, «экономикой постоянно обновляющихся технологий». Долгосрочные цели, которые он ставит в этой связи, - рост объемов высокотехнологичного экспорта в два раза и увеличение доли предприятий, внедряющих технологические инновации в два с половиной раза (до 25%)[2].

Локомотивами промышленной политики России президент считает крупные корпорации (Ростехнологии, Росавтодор, Росатом в гражданской его части, ОСК), цель создания которых «остановить развал интеллектуальных отраслей нашей промышленности, сохранить научный и производственный потенциал за счет консолидации ресурсов и централизации управления» - он считает достигнутой и предлагает до 2016 года снизить долю участия государства в этих компаниях [2]. Роль крупных корпораций в развитии научно-технического прогресса, безусловно, огромна. Однако значение малого предпринимательства в развитии в продвижении новых технологий в настоящее время, по нашему мнению, недооценивается.

В условиях слабого развития высокотехнологической промышленности одной из точек роста может быть сектор малых венчурных компаний. Опыт ряда стран (в том числе и Китая, который Путин также упоминает в своей статье) показывает, что малые предприятия в силу своей гибкости, адаптивности способны быстро улавливать изменения внешней среды и быстро реагировать на них, генерируя новые идеи.

Сегодня в Китае действует более 40 миллионов малых и средних компаний, дающих работу 70% населения. Китайское правительство считает малые и средние предприятия важнейшим стимулятором экономического роста, оживления рынка и расширения возможностей трудоустройства. За последние 20 лет, сектор малого и среднего предпринимательства стал неотъемлемой частью китайской экономики и ныне энергично создаёт огромное количество рабочих мест и осваивает новые инновационные технологии. Однако этот сектор испытывает трудности в привлечении капиталов, в заимствовании технологий и в приобретении информации. Правительство постоянно предпринимает различные меры по созданию более благоприятных условий для дальнейшего развития малого и среднего предпринимательства[3].

В Индии в настоящее время действует около 3,6 миллионов малых промышленных предприятий, которые составляют 95% от числа всех промышленных предприятий страны. Общая занятость в секторе малого предпринимательства составляет 19,9 миллионов человек, которые выпускают почти 8 тысяч видов промышленной продукции от простейших товаров до сложнейших видов продукции, производимой с применением высоких технологий на современном оборудовании. Сектор МП обеспечивает выпуск 40% промышленной продукции поставляя 35% экспорта [4].

В нашей стране доля малого предпринимательства в общем объеме ВВП составляет около 15%. При этом деятельность в сфере малого предпринимательства в России связана с высоким уровнем риска, высокой степенью неустойчивости положения на рынке, нестабильностью законодательства, сложностями привлечения финансовых ресурсов и другими проблемами. Одной из причин небольшого числа малых инновационных компаний является отсутствие поддерживающей инфраструктуры, создающей необходимые условия для их появления и развития. Не сформирована система поддержки инновационной деятельности малых предприятий. В настоящее время существуют программы развития: 1) инноваций и 2) малого

бизнеса; однако комплексного подхода пока не наблюдается [5]. Ситуация усугубляется тем, что различные государственные органы используют собственные инструменты развития и поддержки, не всегда учитывая действия других государственных органов. Поэтому, одним из факторов развития национальной инновационной системы в нашей стране является совершенствование системы государственной поддержки субъектов малого предпринимательства, осуществляющих инновационную деятельность.

Современный этап развития России, ее государственности и экономики обуславливает актуальность проблем обеспечения национальных интересов в области регионального развития. Сегодня экономическая безопасность регионов обеспечивается стабильностью, устойчивостью и способностью их экономических систем к саморазвитию и социально-экономическому прогрессу. Ключевыми факторами, определяющими состояние экономики региона, является его специализация и структура хозяйства. Центральным элементом здесь, так же, как и в целом для страны, является реальный сектор экономики, поскольку стабильность экономического развития определяется не процветанием финансово-спекулятивного сектора, а реальным производством благ, эффективной занятостью населения, удовлетворением его потребностей и сохранностью жизни.

Наличие региональных инновационных систем является необходимым условием существования национальной инновационной системы [6]. Поэтому важнейшей составляющей государственной политики в области создания эффективной национальной инновационной системы должно стать включение в ее формирование российских регионов и создание региональных инновационных систем с учетом социально-экономической, исторической и культурной специфики каждого конкретного субъекта Федерации или их групп.

Инновационность является ключевым приоритетом при выборе направлений и инструментов развития в экономике и социальной сфере Ростовской области. Это подчеркивается в Стратегии социально-экономического развития Ростовской области до 2020 года, реализация которой призвана заложить основы и обеспечить условия для устойчивого инновационного развития территориальной социально-экономической системы региона.

Ростовская область – регион, обладающий мощным инновационным потенциалом. Под инновационным потенциалом региона при этом мы понимаем необходимые ресурсы (природные, кадровые, интеллектуальные), а также созданный в регионе организационный механизм, предназначенный для мобилизации этих ресурсов в целях генерации инноваций и внедрения их в производство. Летом 2010 года губернатор Ростовской области Василий Голубев на своей инаугурации заявил о политике "пяти приоритетных "И" - инвестиции, инновации, инфраструктура, институты, инициатива". В ближайшие годы областные власти намерены сделать акцент на инвестиции в инновационные проекты. В регионе ведется активная работа по активизации инновационной деятельности. По информации Правительства Ростовской области, инвестиции в инновации составляют в области порядка 5-6%, а к 2014 году их долю предстоит увеличить до 20%. При этом наибольшее количество организаций, занимаются техническими инновациями и приобретением машин и оборудования, так как данный вид является одним из наиболее простых по виду инновационной деятельности процессом и подразумевает использование уже имеющихся изменений без создания абсолютно нового продукта и является новым лишь для организации. Чаще всего к такому типу инноваций относится техническое перевооружение.

Областные власти хотят вовлечь в инвестиционный процесс как можно больше заинтересованных участников – российских и иностранных инвесторов, местных предпринимателей. Предпринимаемые шаги должны стать основой для формирования региональной инновационной системы в области.

Высокий уровень развития человеческих ресурсов, необходимый для создания региональной инновационной системы, в Ростовской области обеспечивает развитая сеть образовательных и научных учреждений, наличие высокотехнологических производств.

По итогам 2010 года в Ростовской области 100 организаций выполняли научные исследования и разработки (из них 50 – научно-исследовательских организаций, 12 – конструкторских организаций, 1 – проектные и проектно-исследовательская организация строительства, 20 – высших учебных заведений, 11 – промышленных предприятий) (рис. 1.).

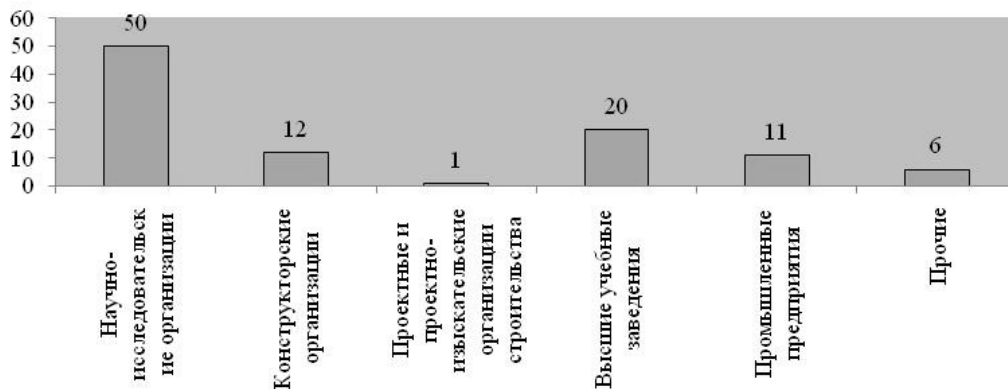


Рис. 1. - Число организаций Ростовской области, выполняющих научные исследования и разработки в 2010 году¹

В то же время можно выделить ряд серьезных проблем, решение которых для Ростовской области должно стать приоритетом в ближайшей перспективе. В частности, это приобретшее устойчивый характер отрицательное сальдо внешнеторгового баланса. В структуре экспорта Ростовской области доминируют товары с низкой добавленной стоимостью, преимущественно сельскохозяйственное сырье, а в структуре импорта лидируют товары с высокой добавленной стоимостью, что предопределяет преимущественно экстенсивное развитие внешнеэкономической деятельности в регионе, когда рост может быть обеспечен исключительно за счёт увеличения нагрузки на природные ресурсы со всеми вытекающими последствиями.

Другой немаловажной проблемой является критический износ основных производственных фондов, использование устаревших технологий, неадекватная система инфраструктурного обеспечения, что ограничивает возможность производства конкурентоспособной по цене и качеству продукции. Например, в целом по обрабатывающей промышленности износ машин и оборудования составляет около 42 процентов, при этом около 60 процентов предприятий обрабатывающих производств имеют степень износа машин и оборудования 50 процентов и более. Зачастую крупные предприятия располагают незагруженными производственными площадями и инженерной инфраструктурой, дефицит которых сдерживает активизацию инвестиционной деятельности в Ростовской области.

Имея высокий научно-технический потенциал, Ростовская область характеризуется недостаточным уровнем реализации промышленных инноваций, проявляющемся как в незначительном количестве инновационно активных предприятий, так и в низкой доле инновационной продукции в общем объеме производства. Причиной этого является недостаточная отработанность механизмов трансформации научных идей в технологии и продукты, позволяющей концентрировать инвестиционные и интеллектуальные ресурсы на прорывных направлениях.

Стратегией привлечения инвестиций Ростовской области до 2020 года предполагается поддержка необходимых условий для дальнейшего инновационного развития региона – от фундаментальных научных исследований до внедрения технологий и реализации готовой наукоемкой товарной продукции [7].

Для создания эффективной и жизнеспособной региональной инновационной системы в Ростовской области необходима активизация взаимодействия органов исполнительной власти с представителями деловой, научной и культурной общественности при реализации крупных, регионообразующих проектов.

Основная задача администрации Ростовской области на ближайшую перспективу - стимулирование частного капитала на создание венчурных фондов, корпораций, управляющих компаний, технопарков, которые будут непосредственно управлять, и финансировать инновационные проекты.

Поддержка инновационных проектов на всех стадиях развития – от зарождения идеи до воплощения в конечном продукте – может быть реализована за счет создания в регионе

«инновационных конвейеров», обеспечивающих взаимодействие сферы исследований и разработок с бизнесом, а также формирование новых предприятий на основе результатов прикладных исследований. В рамках «инновационного конвейера» требуется сформировать механизм обмена информацией о перспективных инновационных проектах, наладить передачу таких проектов от одного института развития к другому.

Деятельность «инновационного конвейера» должна опираться на созданную инновационную инфраструктуру – технопарки, бизнес-инкубаторы, центры трансфера технологий, центры коллективного пользования, в том числе инфраструктуру, создаваемую ГК «Роснано» и регионами в рамках программы развития нанотехнологических центров. При этом в отношении объектов инновационной инфраструктуры должна быть создана система мониторинга эффективности их использования. В этих целях в том числе должен быть сформирован областной реестр объектов инновационной инфраструктуры.

Сбалансированное развитие федеральной и региональной составляющих инновационной системы необходимо реализовывать через повышение эффективности использования действующих институтов – координационных инновационных советов, технопарков, а также через расширение поддержки инновационных кластеров в рамках софинансирования из федерального бюджета областной программы поддержки малого бизнеса.

Региональную инновационную систему Ростовской области необходимо полноценно интегрировать в национальную и международную инновационную среду, используя все имеющиеся механизмы. В первую очередь, это участие в международных научных программах, финансирование реализации совместных инновационных проектов или покупка и локализация в Ростовской области высокотехнологического бизнеса, через размещение в регионе исследовательских центров ведущих зарубежных компаний на базе научно-технологического парка вузов.

В этих целях органами исполнительной власти Ростовской области в рамках деятельности Регионального инновационного совета на постоянной основе необходимо проводить общественно-государственные консультации по вопросам разработки и реализации государственной научно-технической и инновационной политики, оценки эффективности реализации бюджетных программ, развития механизмов государственно-частного партнерства в инновационной сфере.

Другими важными направлениями развития международного сотрудничества Ростовской области в сфере инноваций должны стать:

- обеспечение активизации участия донских исследовательских организаций и компаний в международных научно-технических программах многостороннего сотрудничества, включая рамочные программы Европейского союза (ЕС) по исследованиям, технологическому развитию и демонстрационной деятельности, а также международные технологические платформы;

- заключение двусторонних и многосторонних международных соглашений по стимулированию научно-технической и инновационной кооперации по приоритетным направлениям развития технологий. В максимальной степени необходимо реализовать потенциал кооперации высокотехнологичных производств в рамках интеграции на пространстве СНГ, в том числе в рамках развития совместной производственной и торговой активности в странах формируемого Единого экономического пространства;

- развитие международного сотрудничества компаний с государственным участием, в том числе при реализации ими программ инновационного развития, стимулирование создания на территории Ростовской области международных научно-технических центров, а также корпоративных центров исследований и разработок;

- поддержка выхода донских высокотехнологичных компаний на мировые рынки, упрощение контрольных процедур во внешней торговле высокотехнологичной продукцией;

- формирование и продвижение бренда «Сделано на Дону»;

- расширение поддержки стажировок донских исследователей за рубежом, в том числе студентов, и зарубежных исследователей в вузах Ростовской области, проведения в Ростовской области международных научно-практических конференций [7].

Курсу на интеграцию России в мировую экономику нет альтернативы. Модернизация производственной системы, дополняемая изменением источника роста в экономике позволит расширить конкурентный потенциал российской экономики за счет наращивания ее сравнительных преимуществ в науке, образовании и высоких технологиях и превратить инновации, интеллект, творческую энергию человека в основной источник экономического роста и национальной конкурентоспособности. Результатом этих изменений может стать существенное усиление позиций России на рынках высоких технологий.

Примечание

¹ По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области, июнь 2011 года.

Литература

- [1] Инновационная система как часть национальной экономики [Электронный ресурс] URL: <http://www.innosys.spb.ru/?id=504>
- [2] Пугин В.В. Авторская статья «О наших экономических задачах»
- [3] Развитие экономики Китая: становление малого предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kreditbusiness.ru/foreignbusiness/71-razvitie-jekonomiki-kitaja-stanovlenie-malogo.html>
- [4] Опыт зарубежных стран в развитии конкурентоспособного экспортно-ориентированного малого и среднего предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: http://www.giac.ru/content/document_r_E5F0CC3E-98AF-4DC6-87B0-FF96C8D9DFE2.html
- [5] Павловский С.В. Государственная политика поддержки и развития малых инновационных высокотехнологических компаний [Электронный ресурс]. URL: <http://www.beintrend.ru/2011-09-07-17-07-53>
- [6] Диваева Э.А. Особенности формирования региональных инновационных систем [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uecs.ru/uecs-25-252010/item/302-2011-03-25-08-19-57?pop=1&tmpl=component&print=1>
- [7] Стратегия социально - экономического развития Ростовской области на период до 2020 года
- [8] Федеральный закон от 02.08.2009 №217-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».

ON THE ISSUE OF CLASSIFICATION OF COSTS OF AN ENERGY PRODUCING COMPANY IN MANAGEMENT ACCOUNTS

Koptsev A.I.®

Orenburg State University

Russian

Abstract

In the article it is asserted that the basic parameter of the operation of an energy producing company is the production price, its value, structure and dynamics. The special place of the management accounts of production costs is determined as an independent activity and its importance for the main functions of cost management such as planning, analysis, control, regulation and organization is emphasized. The author analyses the classifications of production costs and their groups for the purposes of management of an energy producing company.

Keywords: price, costs, expenditures, economic elements, costing items, management accounts.

Аннотация

В статье утверждается, что основным показателем деятельности энергогенерирующего предприятия является себестоимость продукции, ее величина, структура и динамика. Определяется особое место управленческого учета производственных затрат, как самостоятельного вида деятельности, подчеркивается его значимость для основных функций управления затратами – планирования, анализа, контроля, регулирования, организации. Автором проводится анализ классификаций производственных затрат и их группировки для целей управления энергогенерирующим предприятием.

Ключевые слова: себестоимость, затраты, расходы, экономические элементы, калькуляционные статьи, управленческий учет.

Одной из актуальных задач современного управления финансово-хозяйственной и производственной деятельностью любого промышленного предприятия является проблема разработки методологии анализа себестоимости и конкретных затрат в системе управленческого учета. Управленческий учет, его методология, в свою очередь, требуют постоянного развития, разработки новых и более совершенных приемов и способов подготовки управленческой информации.

Необходимым условием решения поставленной задачи является вопрос о классификации затрат произведенных в процессе основной производственной деятельности, безусловно ее определение, для целей управления, должно базироваться на основах сформированных спецификой существования конкретного промышленного предприятия.

Производственный процесс как основная деятельность любого промышленного предприятия находит свое отражение в производственных затратах, в ряде случаев они выступают своеобразным индикатором или сигналом изменений происходящих в процессе производственной деятельности, позволяют выявить те бизнес-процессы и узкие места которые требуют экстренного вмешательства менеджмента для принятия эффективных управленческих решений. Таким образом, учет затрат – это важнейшая часть управленческого учета, себестоимость произведенной продукции структурированная в различных срезах и аналитиках служит основной информационной базой для подготовки и принятия эффективных управленческих решений, при этом классификация затрат их группировка имеет важнейшее аналитическое значение.

«Себестоимость - это стоимостная (денежная) оценка величины расходов экономического субъекта на производство и продажу продукции, то есть затрат связанных с осуществлением обычной деятельности субъекта или используемых при этом материальных, трудовых и финансовых ресурсов, обязательно возмещаемых для осуществления простого воспроизводства» [1]. Процесс происходящий в рамках организации, который обеспечивает управленческий аппарат организации, необходимой для планирования, собственно управления и контроля над деятельностью экономического субъекта, включающий сбор, анализ, подготовку, интерпретацию, передачу и прием информации о произведенных затратах, необходимой для осуществления аппаратом управления своих функций называется управленческим учетом.

Таким образом, основными задачами учета затрат для целей управления экономическим субъектом являются:

- обеспечение управленческого аппарата экономического субъекта необходимой информацией для принятия эффективных оперативных и стратегических управленческих решений;
- постоянный контроль над фактическим уровнем и структурой затрат в соответствии с установленными нормативами, плановой и ожидаемой структурой себестоимости;
- калькулирование себестоимости с целью определения финансового результата;
- оценка экономических результатов структурных подразделений экономического субъекта.

Планирование, учет и контроль затрат экономического субъекта реализуются по различным направлениям деятельности предприятия, это требует отдельного и целенаправленного учета, что несомненно выносит на обсуждение вопрос о классификации и группировке производственных издержек.

Классификация затрат по обычным видам деятельности экономического субъекта электроэнергетической отрасли – энергогенерирующего предприятия, осуществляется по следующим экономическим элементам:

- вспомогательные материалы;
- топливо;
- энергия;
- заработная плата основная и дополнительная;
- отчисления на социальное страхование;
- амортизация основных средств;
- прочие расходы, не предусмотренные по элементам.

Данная классификация предназначена для группировки затрат в целом по предприятию, безотносительно мест возникновения и производственных циклов. Группировка затрат по экономическим элементам дает представление о том, сколько и каких ресурсов было использовано для основной деятельности предприятия. Она позволяет выявлять качественные показатели работы предприятия, контролировать затраты в соответствии с их экономическим содержанием.

Согласно ПБУ 10/99 «Расходы организации» для целей управления в бухгалтерском учете организуется учет затрат по калькуляционным статьям.

Группировка затрат по калькуляционным статьям предполагает выделение затрат на производство конкретного вида продукции, в энергогенерации это разделение затрат на производство тепловой и электрической энергии. Статьи затрат согласно их наполнению могут быть комплексными, такие как: «цеховые расходы», «общезаводские расходы» объединяющие ряд экономических элементов или же «топливо на технологические цели» - затраты включающие только расходы на технологическое топливо, расходуемое на производство энергии.

Типовая номенклатура калькуляционных статей, для электростанций, определяется отраслевой инструкцией по планированию, учету и калькулированию себестоимости электрической энергии и включает следующие пункты:

- топливо на технологические цели;
- вода на технологические цели;
- основная заработная плата производственных рабочих;
- дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- отчисления на социальное страхование с заработной платы производственных рабочих;
- расходы по содержанию и эксплуатации оборудования;
- амортизация производственного оборудования;
- цеховые расходы;
- общезаводские расходы;
- покупная энергия.

Классификация затрат по калькуляционным статьям в первую очередь должна отвечать требованиям эффективного управления бюджетом расходов энергогенерирующей компании, и в целом производственным процессом его генерирующих площадок.

Для целей принятия эффективных управленческих решений и планирования, в электроэнергетической отрасли, целесообразно группировать затраты в разрезе калькуляционных статей относительно объема производства. В данном аспекте расходы разделяются на постоянные и переменные.

Переменные расходы - это затраты изменяющиеся в прямой пропорции по отношению к изменению объема производства и постоянные в расчете на единицу продукции. Постоянные – затраты не изменяющиеся по отношению к росту или сокращению объема производства, но динамичные в расчете на единицу продукции. Постоянные издержки следует различать, их можно представить в виде двух уровней. Первый уровень – это издержки связанные с началом производственной деятельности их называют постоянными производственными издержками при полностью загруженной мощности производства. Другой уровень - это издержки, которые изменяются год от года – ступенчато, их называют дискреционные постоянные издержки (дискреционные) [2].

В соответствии с отраслевой инструкцией, учитывающей характерные особенности производства электроэнергии, затраты четко разделяют на переменные («топливо на технологические цели») и условно постоянные («амортизация производственного оборудования», «заработная плата» и другие), последние в основном не зависят от объема производства электроэнергии.

Информация об изменении затрат в разрезе указанной классификации, необходима для принятия таких решений как:

- планирование объема производства на будущие периоды;
- увеличение генерирующих мощностей предприятия за счет капитальных вложений;
- и другие.

Значительно расширить информационные возможности управления позволяет правильная организации постатейного учета затрат, которая дает возможность привязать динамику отдельных статей к действиям и решениям менеджеров на том или ином уровне управления.

Переменные затраты характеризуют расход топлива на единицу продукции, а условно-постоянные - уровень затрат на единицу мощности; последние следует оценивать как по величине на единицу мощности, так и по величине на единицу продукции.

Для достижения какой-либо цели, при выборе и принятии управленческого решения, не все затраты принимаются в расчет, а только та часть издержек энергопредприятия, размер которой, динамика которой свидетельствует о необходимости устранения проблемы в том или ином бизнес-процессе компании.

В управлении энергогенерирующими компаниями следует разделять издержки на затраты изменение которых является следствием принятия управленческого решения и затраты, величина и динамика которых остаются неизменными под воздействием конкретного управленческого решения. В данном аспекте их следует разделять на «устраняемые» и «неустраняемые».

Таким образом, устранимые затраты – это затраты которые зависят непосредственно от управленческого решения и принимаемые в расчет при моделировании ожидаемого результата от конкретного управленческого решения. Неустрашимые затраты – затраты не зависящие от управленческих решений.

В целях контроля и принятия управленческих решений над объемами выработки электроэнергии, используются инкрементные (дифференциальные) затраты – затраты возникающие в результате производства (или продажи) дополнительных единиц продукции. Сущность данных затрат отражается в виде постоянных издержек, динамика которых зависит от уровня деловой активности предприятия. Маржинальные затраты – дополнительные затраты имеющие место при выпуске дополнительной единицы продукции [3].

Для целей планирования производственной деятельности энергогенерирующего объекта, следует использовать нормативные затраты. Они представляют собой эталонные показатели расходов которые следует соблюдать, их определяют на основе затрат прошлых периодов.

Для целей контроля и регулирования, применяется группировка издержек на «регулируемые» и «нерегулируемые». Регулируемые – величина данных издержек устанавливается руководителем и поддается контролю и регулированию с его стороны. Нерегулируемы – затраты которые наподдаются контролю и регулированию со стороны руководства на данном уровне управления.

Процесс управления экономическим субъектом невозможен без эффективной системы экономического анализа, позволяющей оценивать достигнутые результаты деятельности предприятия, выявить внешние и внутренние резервы повышения его эффективности. Для анализа исследуется как общий объем себестоимости, так и ее всевозможные структурные формы.

Классификация затрат для реализации управленческих функций позволяет повысить эффективность управленческого учета, расширить его аналитичность и возможность выявления внутренних и внешних источников повышения эффективности.

Литература

- [1] Туякова З.С. Стоимостная оценка капитала и его кругооборота в бухгалтерском учете: теория, методология и практика. - М.: ЗАО Издательство Экономика, 2007. – 367 с.
- [2] Положение по бухгалтерскому учету «Расходы организации» ПБУ 10/99. Утв. Приказом Минфина России от 06 мая 1999 года № 33н (в ред. Приказа Минфина России от 27.04.2012)
- [3] Адамов Н., Кастуев А. Классификация затрат в управленческом учете // Финансовая газета. Региональный выпуск. – 2007. - № 36, 37.

THE CAPITAL STRUCTURE OF THE LEASING COMPANIES: ASSESSMENT AND WAYS TO IMPROVE ITS EFFICIENCY

Korenev I.A.©

Finance University under the Government of the Russian Federation

Russia

Abstract

In this article the author's approach to assessing the effectiveness of the capital structure, leasing companies, are given mathematical criteria. The author analyzes the efficiency of the capital structure, Russian leasing companies, as well as practical recommendations to improve the efficiency of capital structure within the allocated typological groups.

Keywords: Leasing, structure, capital, efficiency.

Аннотация

В настоящей статье представлен авторский подход к оценке эффективности структуры капитала лизинговых компаний, даны математические критерии. Автором проведен анализ эффективности структуры капитала лизинговых компаний России, а также даны практически рекомендации по повышению эффективности структуры капитала в рамках выделенных типологических групп.

Ключевые слова: Лизинг, структура, капитал, эффективный.

Одним из базовых и наиболее дискутируемых вопросов в управлении капиталом является проблема формирования эффективной структуры капитала. В связи с этим, определим понятийный аппарат, связанный с изучением структуры капитала хозяйствующих субъектов и рассмотрим подходы к определению данного термина. В общем виде всеми экономистами данный термин трактуется как соотношение собственных и заемных средств. В тоже время, весьма очевидным является развитие финансовых отношений, и как следствие, появление альтернативных источников финансирования деятельности компании. Такого рода источники не могут быть однозначно отнесены к собственному и заемному капиталу, однако, роль в формировании капитала достаточно высока.

С позиции финансового менеджмента, деятельность коммерческой организации должна быть направлена на максимизацию рыночной стоимости. Одним из ключевых показателей, влияющих на цену предприятия, является стоимость капитала. Вполне очевидно, что каждый источник капитала имеет свою стоимость, комбинируя которыми, можно управлять совокупной, средневзвешенной стоимостью капитала.

В тоже время, процесс формирования структуры капитала основывается на принятии стратегических решений по поводу соотношения краткосрочных и долгосрочных источников финансирования в рамках реализации общей стратегии развития компании.

Для определения понятия эффективной структуры капитала необходимо рассмотреть значение термина «эффективность». Некоторые определения эффективности носят сугубо теоретический характер и мало достижимыми на практике (Парето-эффективность), другие – имеют практический характер и могут быть количественно рассчитаны. Так, анализируя точку зрения Г.Биргмана и С.Шмидта, на наш взгляд, необходимо отметить одно важное замечание: если результаты и затраты распределены на длительном временном промежутке, то необходимо дисконтировать их стоимостную оценку. Весьма интересным представляется трактовка М.И. Ример, А.Д. Касатова, Н.Н.Матиенко, которая заключается в том, что эффективность выражает экономические отношения, а, следовательно, и интересы участников инвестиционного процесса по поводу складывающегося в этом процессе соотношения между результатами и затратами. Таким образом, «результаты» и «затраты» являются важнейшими понятиями связанными с измерением экономической эффективности.

Таким образом, у лизинговой компании существует два варианта: либо принять действующие на рынке ставки и реализовать лизинговые услуги, либо отказаться от операции. При принятии текущих рыночных условий, становится вполне очевидным, что чем выше стоимость капитала, направляемого на реализацию лизинговой сделки, тем меньше маржа, и наоборот. Результатом реализации лизинговой сделки является именно маржа, как конечная прибавочная стоимость. Процесс управления данной величиной заключается в управлении стоимостью капитала лизинговой компании, как величиной прямо на нее влияющей. Стоимость капитала определяется через его структуру. Эффективность же структуры капитала определяется через отношение маржи лизинговой компании к ее капиталу.

Таким образом, первый критерий эффективности, характеризующий результативность, структуры капитала можно определить следующим образом:

$$P_1 = \frac{\text{Маржа}}{\sum Q_i} \rightarrow \max \quad (1)$$

где Q_i - величина i -го источника, входящего в состав структуры капитала лизинговой компании.

Капитал предприятия формируется за счет различных источников долгосрочного характера. Привлечение этих источников связано с определенными затратами, совокупность которых, выраженная в процентах к величине капитала, представляет собой цену капитала [1].

Определение цены капитала является крайне важным, во-первых, оценка цены капитала требуется при принятии решений по формированию инвестиционного бюджета. Во-вторых, многие

виды решений, включая решения по конвертированию облигаций, краткосрочному управлению активами, также базируются на категории «цена капитала».

Таким образом, полагаем возможным сформулировать второй критерий эффективности структуры капитала:

$$P_2 = WACC \rightarrow \min \quad (2)$$

Формирование структуры капитала лизинговой компании сопряжено с определенным набором рисков. По нашему мнению, основным риском лизинговой деятельности является риск потери маржи. Определим, что лизинговый процент = маржа + стоимость капитала. Таким образом, очевидна зависимость между совокупным лизинговым процентом и стоимостью капитала лизинговой компании. Риск потери маржи может возникнуть по двум причинам: 1. Уменьшение лизингового процента вследствие изменения конъюнктуры рынка 2. Увеличение стоимости капитала. Маржа лизинговой компании является величиной, за счет которой осуществляется финансирование текущей деятельности лизинговой компании, а также формируется конечный финансовый результат деятельности коммерческого предприятия – прибыль. Показатель лизингового процента есть величина постоянная, задаваемая рынком. Таким образом, третьим показателем, характеризующим эффективность структуры капитала будет доля маржи, сформированная при текущей структуре капитала. Математически данный критерий описывается следующим уравнением:

$$P_3 = \frac{\text{маржа}}{\text{Плата за капитал}} \rightarrow \max \quad (3)$$

Важность данного показателя раскрывается также в возможности оценки рисков лизинговой деятельности. Превышение лизингового процента стоимости капитала на величину маржи показывает тот страховой запас, который имеет лизинговая компания при реализации проектов. Данный аспект становится весьма актуальным, когда наблюдается несоответствие сроков лизинга и сроков привлечения капитала, условий его привлечения и размещения (плавающая стоимость капитала и фиксированный лизинговый процент, либо наоборот).

Однако достижение указанных критериев носит несколько абстрактный характер, поскольку максимизация данных показателей ограничивается внутренними и внешними факторами. В связи с этим целесообразно задавать целевые ориентиры данных показателей, сформированных на основе планов и прогнозов компаний, профессиональном суждении менеджмента, мнении аналитиков.

Таким образом, **эффективную структуру капитала лизинговой компании можно определить как такую структуру капитала, при которой обеспечивается наиболее эффективная связь показателей в звене «результативность-затратность-риск»**

Для анализа структуры капитала весьма целесообразным представляется разделить лизинговые компании на группы, для чего воспользуемся ежегодными исследованиями рынка лизинга России, проводимого рейтинговым агентством Эксперт РА, а также работами профессора НИУ «ВШЭ» В.Д. Газмана [2; 3]. Так, на рынке лизинговых услуг России представлены компании, имеющие доступ к финансовым ресурсам, акционерами которых являются финансовые институты. Другие же компании не имеют доступа к дешевым финансовым ресурсам, но их учредителями являются крупные промышленные предприятия. Третью группу образуют компании, не имеющие преимуществ, аналогичных предприятиям групп 1 и 2. Несомненно, данные факторы оказывают влияние как на объем лизинговых операций и занимаемую долю рынка, так и на размер привлеченного капитала. Таким образом, в рамках настоящего исследования разделим все лизинговые компании на 3 группы:

- Лизинговые компании, созданные финансовыми институтами (Группа 1);
- Лизинговые компании, созданные крупными промышленными компаниями (Группа 2);
- Лизинговые компании, учредителями которых являются прочие юридические и физические лица (Группа 3).

Для формирования практических рекомендаций по повышению эффективности структуры капитала лизинговых компаний, проведем расчет основных показателей эффективности, определенных ранее.

Одной из задач финансовой службы лизинговых компаний в рамках ее развития является управление структурой капитала. Под управлением структурой капитала понимают формирование смешанной структуры капитала, что достигается в результате реализации определенной стратегии. Стратегия формирования эффективной структуры капитала лизинговой компании

предполагает действия предприятия, направленные на достижение оптимального сочетания показателей структуры капитала лизинговых компаний. На наш взгляд, предложенные ниже рекомендации позволят повысить эффективность структуры капитала лизинговых компаний с учетом особенностей их деятельности.

Таблица 1

Анализ структуры капитала лизинговых компаний

Группа	Показатель	2007	2008	2009	2010	2011
Группа 1	Структура капитала, %	4,31%	3,71%	4,73%	8,82%	6,27%
	Стоимость СК, %	1,60%	12,14%	0,21%	0,32%	10,94%
	Стоимость ЗК, %	3,56%	6,00%	7,78%	5,52%	3,59%
	WACC, %	3,48%	6,22%	7,42%	5,06%	4,05%
	Маржа/капитал, %	2,15%	0,39%	0,52%	0,12%	0,53%
	«Лизинговый процент», %	5,63%	6,62%	7,94%	5,18%	4,59%
Группа 2	Маржа/лизинговый процент	0,38	0,06	0,07	0,02	0,12
	Структура капитала, %	28,76%	26,24%	24,08%	23,46%	29,87%
	Стоимость СК, %	13,18%	19,69%	3,24%	3,66%	3,39%
	Стоимость ЗК, %	5,76%	7,31%	11,01%	7,91%	7,39%
	WACC, %	7,89%	10,55%	9,14%	6,92%	6,20%
	Маржа/капитал, %	3,53%	3,27%	1,34%	2,29%	4,43%
Группа 3	«Лизинговый процент», %	11,42%	13,83%	10,47%	9,21%	10,63%
	Маржа/лизинговый процент	0,31	0,24	0,13	0,25	0,42
	Структура капитала, %	12,89%	12,49%	18,79%	26,90%	19,72%
	Стоимость СК, %	14,99%	22,96%	3,94%	6,55%	11,05%
	Стоимость ЗК, %	7,17%	8,47%	10,95%	9,15%	8,05%
	WACC, %	8,18%	10,28%	9,63%	8,45%	8,36%
Группа 3	Маржа/капитал, %	2,82%	4,49%	4,57%	4,94%	4,36%
	«Лизинговый процент», %	11,00%	14,77%	14,21%	13,39%	13,00%
	Маржа/лизинговый процент	0,26	0,30	0,32	0,37	0,34

Анализ практической деятельности лизинговых компаний на горизонте 5 лет показал наличие некоторых проблем на пути достижения эффективной структуры капитала, а также выявил ряд особенностей, грамотный учет которых позволит достичь наиболее оптимального значения показателей эффективной структуры капитала. Структура капитала лизинговых компаний, образованных финансовыми институтами, характеризуется высокой долей заемного капитала, при этом его стоимость достаточно низкая. С другой стороны, доходность капитала находится на достаточно низком уровне, что свидетельствует о высокой конкуренции между компаниями.

Анализ структуры капитала компаний Группы 1, показал высокую долю заемного капитала в структуре, низкую стоимость заемного капитала, а также минимальное значение показателя «маржа/капитал». В сложившейся ситуации усилия по повышению эффективности структуры капитала должны быть сконцентрированы на повышении маржинальности лизинговых операций, поскольку потенциал дальнейшего снижения стоимости заемного капитала весьма ограничен.

Таблица 2

Практические рекомендации по повышению эффективности структуры капитала лизинговых компаний Группы 1 и ожидаемый эффект от их применения

Практические рекомендации	Ожидаемый эффект
Разработка системы коэффициентов финансовой устойчивости	Предупреждение потери маржи и нарастания риска банкротства
Анализ основных видов деятельности для определения точки безубыточности	Определение степени маржинальности отдельных сегментов
Определение доходности долгосрочных инвестиционных проектов	Определение маржинальности лизинговых проектов в условиях инфляции
Анализ структуры активов и их ликвидности	Классификация активов лизинговой компании по степени ликвидности

Окончание таблицы 2

Практические рекомендации	Ожидаемый эффект
Определение возможности выхода на зарубежные рынки капитала	Привлечение более дешевого заемного капитала
Выпуск инфраструктурных облигаций	Привлечение более дешевого заемного капитала
Привлечение государственной поддержки при реализации социально значимых проектов и получение налоговых льгот	Снижение стоимости заемного капитала и повышение маржи
Инновационные формы привлечения капитала и секьюритизация лизинговых активов	Диверсификация источников формирования капитала и снижение его средневзвешенной стоимости
Диверсификация источников привлечения капитала	Снижение средневзвешенной стоимости

Сформулированные выше рекомендации по повышению эффективности структуры капитала лизинговых компаний, главным образом, направлены на решение вопроса о повышении маржинальности операций лизинговых компаний. Практическое применение выше озвученных направлений по отдельности или в совокупности позволит лизинговым компаниям осуществлять повышение эффективности структуры капитала по направлению повышения значения показателя «маржа/капитал», характеризующего результативность структуры капитала.

Лизинговые компании, образующие вторую типологическую группу, выделенную в рамках настоящей работы, в своей основе ориентируются на возможность приобретения предметов лизинга на отличных от рыночных условиях. Лизинговые компании, представляющие данную группу, образованы производителями техники, машин и оборудования. Исходя из этого, главной задачей такого рода хозяйствующих субъектов является реализация произведенной «материнскими» структурами продукции, и по отношению к ним лизинговые компании выступают дополнительным каналом продаж продукции и услуг. На основе результата практического анализа выделенных компаний, были определены некоторые особенности, оказывающие влияние на эффективность структуры капитала. Отличительными характеристиками структуры капитала компаний рассматриваемой группы являются:

- относительно высокая средневзвешенная стоимость капитала;
- невысокое значение доходности капитала.

Таким образом, выделенные особенности формируют направления повышения эффективности структуры капитала. Структура капитала лизинговых компаний позволяет продолжить наращивание более дешевого заемного капитала, для достижения меньших значений средневзвешенной стоимости. Одновременно с этим, в целях снижения стоимости собственного капитала, а также повышения финансовой устойчивости, собственникам компаний целесообразно капитализировать чистую прибыль и использовать ее в инвестирование лизинговой деятельности. Параллельно с этим следует продолжить тенденцию увеличения показателя «маржа/капитал» за счет роста маржи. Практические рекомендации по повышению эффективности структуры капитала представлены, а также ожидаемый эффект представлены в таблице 3.

Таблица 3

Практические рекомендации по повышению эффективности структуры капитала лизинговых компаний и ожидаемый эффект от их применения

Практические рекомендации	Ожидаемый эффект
Проработка вопроса о предоставлении налоговых льгот по налогу на имущество	Повышение показателей доходности капитала
Получение кредитного рейтинга международных рейтинговых агентств	Снижение WACC
Повышение деловой репутации	Повышение доходности капитала, снижение WACC
Разработка и развитие новых высокомаржинальных продуктов	Рост маржи
Ориентация на сервис и послепродажное обслуживание предметов лизинга	Обеспечение роста маржи
Капитализация прибыли	Снижение WACC, минимизация риска банкротства

Сформулированные практические рекомендации при их практическом применении в большей или меньшей степени в зависимости от особенностей структуры капитала позволят лизинговым повысить ее эффективность, а также достичь сформулированных целевых значений, определяющих структуру капитала как эффективную.

В результате проведенного анализа лизинговых компаний, образующих 3-ю типологическую группу, был выявлен ряд существенных особенностей, оказывающих влияние на формирование эффективной структуры капитала лизинговых компаний. Данные лизинговые компании должны акцентировать свое внимание на следующих основных направлениях:

- снижение стоимости собственного и заемного капитала;
- привлечение дополнительного заемного капитала в рамках работы по минимизации его средневзвешенной стоимости;
- анализ потенциальной возможности увеличения маржинальности лизинговых операций.

В таблице 4 представлены практические рекомендации для повышения эффективности структуры капитала.

Таблица 4

Практические рекомендации по повышению эффективности структуры капитала лизинговых компаний и ожидаемый эффект от их применения

Практические рекомендации	Ожидаемый эффект
Проведение маркетинговых кампаний, направленных на презентацию лизинга и представляемых услуг	Потенциальное расширение клиентской базы, ориентированное на реализацию высокомаржинальных лизинговых продуктов
Получение рейтинга от российских рейтинговых агентств	Подтверждение кредитной истории, и, как следствие, снижение стоимости капитала
Формирование команды профессиональных менеджеров	Повышение уровня финансовой работы в компании; повышение маржи, снижение стоимости капитала
Представление лизинговых услуг синдикатом лизинговых компаний	Участие в более высокодоходных проектах
Привлечение агентов для реализации оказываемых компанией лизинговых услуг	Потенциальная продажа высокодоходных лизинговых продуктов
Установление долгосрочных партнерских отношений с существующими клиентами	Формирование устойчивой клиентской базы
Развитие дополнительных услуг и послепродажного обслуживания	Обеспечение роста маржи

Таким образом, предложенные рекомендации по формированию эффективной структуры капитала лизинговых компаний позволят сформировать и достичь поставленных целей в части сформулированных ключевых показателей эффективности.

Литература

- [1] Финансовый менеджмент: учебник/кол. авторов; под ред. проф. Е. И. Шохна. - М: Кнорус, 2008. С. 152.
 [2] Исследования рынка лизинга. <http://raexpert.ru/researches/leasing/>.
 [3] <http://www.lease.ru/archive>.

FEATURES OF SMALL ENTERPRISES ACCOUNTING REFORMING

Korneeva T.A., Tatarovskaya T.E.©

Russia

Abstract

Reforming of accounting in Russia has influenced on small enterprises activity. Analysis of current accounting legislation is carried out and prospects of its reforming are covered in the article.

Keywords: small enterprises accounting legislation, small enterprises accounting, small enterprises statements, small enterprises internal control.

Аннотация

Реформирование бухгалтерского учета в России оказало влияние на деятельность малых предприятий. В статье проведен анализ действующего законодательства в сфере бухгалтерского учета малых предприятий и освещены перспективы его реформирования.

Ключевые слова: законодательство в области бухгалтерского учета малых предприятий, бухгалтерский учет малых предприятий, отчетность малых предприятий, внутренний контроль малых предприятий.

Реформирование системы бухгалтерского учета в России началось в 90-е годы XX века. Начало данному процессу положил семинар по проблемам учета на совместных предприятиях, проводившийся Центром Организации Объединенных Наций по транснациональным компаниям и Торгово-Промышленной палатой Союза Советских Социалистических Республик в Москве в июне 1989 года. С этого момента и по настоящее время бухгалтерский учет в России идет по пути сближения с западными стандартами ведения бухгалтерского учета.

Реформирование происходит в учетных системах предприятий всех организационно-правовых форм и размеров. И, безусловно, данный процесс коснулся деятельности малых предприятий. Сегодня малый бизнес является одним из ведущих секторов экономики, который благодаря таким свойствам, как высокая степень адаптации к новым условиям и быстрое реагирование на все изменения во внешней среде, и, прежде всего, на изменения в законодательстве.

1 января 2013 года вступил в силу федеральный закон № 402-ФЗ от 06.12.2011г. «О бухгалтерском учете», который обязал все субъекты малого бизнеса, за исключением индивидуальных предпринимателей и лиц, занимающихся частной практикой, вести бухгалтерский учет. Согласно предыдущему федеральному закону № 129-ФЗ от 21.11.1996г. «О бухгалтерском учете» все организации, применяющие упрощенную систему налогообложения, освобождались от обязанности ведения бухгалтерского учета [1]. Реализация данной нормы на практике осложняется тем, что законодательно не разработаны процедуры перехода от упрощенной формы к ведению учета в полном объеме, поскольку ранее субъекты малого предпринимательства вели исключительно книгу доходов и расходов и отчитывались перед налоговыми органами раз в год. Представление бухгалтерской отчетности ежеквартально повысит временные и финансовые затраты организаций малого бизнеса. Кроме того, станет актуальным вопрос о поиске профессионального бухгалтера, либо о заключении договора со специализированной компанией. При этом федеральный закон № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» позволяет индивидуальным предпринимателям и лицам, занимающимся частной практикой, организовывать ведение бухгалтерского учета и хранение учетных документов самостоятельно, причем руководитель малого или среднего предприятия может вести бухгалтерский учет сам. [2]. Однако существующая проблема низкой профессиональной подготовки кадров в малом бизнесе уже свидетельствует о том, что руководитель такого предприятия не будет способен вести бухгалтерский учет в соответствии с требованиями законодательства.

Несмотря на существующие проблемы, указанное нововведение предусматривает положительные последствия в виде повышения достоверности учетно-аналитической информации малых предприятий, обеспечения менеджмента малого бизнеса релевантной информацией о деятельности организации. В данных условиях представляется целесообразным разработка и введение специального стандарта, который будет предусматривать процедуры перехода от ведения бухгалтерского учета в упрощенной форме к его ведению в полном объеме.

Необходимо отметить, что данный вопрос становится актуальным и в случае превышения предельных величин, установленных для применения упрощенной системы налогообложения. В такой ситуации организации в обязательном порядке переходят на общую систему налогообложения, которая также предусматривает ведение бухгалтерского учета в полном объеме.

Далее целесообразно обратиться к произошедшим изменениям в документах, относящихся к нормативному уровню регулирования бухгалтерского учета.

Положение по бухгалтерскому учету «Учетная политика организации» 1/2008, утвержденного приказом Минфина России № 106н от 06.10.2008г., в редакции от 18.12.2012г.,

разрешает субъектам малого предпринимательства отражать в бухгалтерской отчетности последствия изменения учетной политики перспективно.

Другим немаловажным нововведением для малых предприятий является изменение п. 12 Положения по бухгалтерскому учету 9/99 «Доходы организации», утвержденного приказом Минфина России № 32н от 06.05.1999г. Согласно редакции от 27.04.2012г., утвержденной приказом Минфина России № 55н, субъекты малого бизнеса вправе признавать выручку по мере поступления денежных средств от покупателей, соблюдая условия признания выручки, которые включают в себя:

- 1) организация имеет право на получение выручки, подтвержденное условиями заключенного с покупателем договором;
- 2) сумма выручки может быть определена;
- 3) существует уверенность в увеличении экономических выгод организации от осуществления данной операции;
- 4) расходы по данной операции могут быть определены.

Согласно Положению по бухгалтерскому учету 19/02 «Учет финансовых вложений», утвержденный приказом Минфина России № 126н от 10.12.2002г., в редакции от 27.04.2012г. малые предприятия вправе проводить последующую оценку всех финансовых вложений в порядке, установленном для финансовых вложений, по которым текущая рыночная стоимость не определяется. Таким образом, малые предприятия вправе учитывать такие вложения по первоначальной стоимости.

Ретроспективный метод для применения на малых предприятиях отменен и согласно Положению по ведению бухгалтерского учета 22/2010 «Исправление ошибок в бухгалтерском учете», утвержденного приказом Минфина № 63н от 28.06.2010г., в редакции от 27.04.2012г. малые предприятия вправе исправлять существенные ошибки за предшествующий отчетный год, которые были выявлены после утверждения бухгалтерский отчетности, в месяце ее обнаружения без ретроспективного пересчета.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что государство реформирует систему бухгалтерского учета малых предприятий с целью упрощения его ведения, но повышая его качество и достоверность выходной информации.

Изменения на методическом уровне бухгалтерского учета малых предприятий, отвечающие целям сближения отечественного законодательства с международными стандартами финансовой отчетности, установлены приказом Минфина России № 113н от 17.08.2012г. Данный нормативный документ утвердил для малых предприятий упрощенные формы бухгалтерской отчетности. Право предоставлять упрощенную отчетность установлено федеральным законом № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» [3].

Начиная с отчетности за 2012 год, малые предприятия предоставляют упрощенные формы бухгалтерского баланса и отчета о прибылях и убытках, который переименовали в «Отчет о финансовых результатах». Сокращение строк и детализации в отчетности малого бизнеса только на первый взгляд кажется положительным нововведением. Низкая информативность и недостоверность бухгалтерской отчетности является актуальной проблемой для абсолютно всех российских предприятий. Проблема заключается в отсутствии заинтересованности в транспарентной отчетности компаний таких внешних пользователей, как инвесторы. При этом следует вспомнить, что возникновение отчетности в России произошло благодаря именно этой группе пользователей. В XVII-XVIII веках зарубежные компании отказывались работать с российскими и инвестировать в них, поскольку не существовало отчетности, которая позволила бы им иметь представление о деятельности компании.

Таким образом, сегодня основным пользователем бухгалтерской отчетности малых предприятий являются налоговые органы, что в корне неверно, поскольку налоговые органы реализуют контролирующие и регулирующие функции. Они оценивают отчетность с точки зрения ее соответствия нормам законодательства. Следовательно, организации малого бизнеса вводят в заблуждение пользователей информации, поскольку фальсификация отчетных данных является распространенной проблемой, а также зачастую сами пользуются недостоверной информацией. Это связано с тем, что руководители малого бизнеса акцентируют внимание только на показателях финансовых результатов. Состояние кредиторской задолженности контролируется в части своевременной оплаты счетов поставщиков и погашения задолженности по налогам и сборам, а также перед внебюджетными фондами. Однако анализ доходов и расходов, планирование, внедрение на малом предприятии элементов бюджетирования не осуществляется.

Такая ситуация и ведет к снижению достоверности отчетности малого бизнеса и к нерациональному осуществлению деятельности.

Решение указанной проблемы возможно в случае организации на предприятии системы внутреннего контроля. Обязанность по его осуществлению регламентирована федеральным законом № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». Кроме того существование системы внутреннего контроля на малом предприятии позволяет:

- 1) обеспечить эффективность деятельности компании;
- 2) обеспечить достижение целей, поставленных руководством организации;
- 3) обеспечить релевантной информацией, позволяющей оценивать риски и оптимизировать расходы;
- 4) эффективно использовать ресурсный, кадровый и иной потенциал организации;
- 5) в короткие сроки адаптироваться к изменениям во внутренней и внешней среде компании.

В целом внутренний контроль представляет собой процесс, направленный на оценку достижения целей предприятия, выявление рисков, сопутствующих деятельности [4].

Внедрение системы внутреннего контроля на малом предприятии сталкивается с рядом трудностей (см. табл. 1). Однако их преодоление позволит сформировать эффективную учетно-аналитическую систему, обеспечивающую руководителя качественной информацией для принятия управленческих решений.

Таблица 1

Характеристика проблем создания системы внутреннего контроля на малом предприятии

№ п/п	Проблема	Возможные пути решения
1	Отсутствие необходимости проведения обязательной аудиторской проверки не побуждает малые предприятия проводить инициативный аудит	Организация системы внутреннего контроля на малом предприятии
2	Небольшое количество работников и отсутствие возможности поиска новых сотрудников не позволяет создать отдел внутреннего контроля. Необходимость минимизации затрат на организацию системы внутреннего контроля	Возложить обязанности по контролю на ответственных за определенные участки деятельности
3	Небольшое количество работников не исключает возможности совершения незаконных действий, следовательно, существует опасность возложения обязанностей по контролю на существующих работников	Ввести систему коллективной ответственности за выявленные нарушения
4	Отсутствие уверенности в эффективности системы действия внутреннего контроля	Разработка собственной модели системы внутреннего контроля. В частности, возможно использование риск-ориентированной системы внутреннего контроля. Данная модель подразумевает выбор в качестве объекта контроля, например, не актив (имущество), а риск его потери.

Таким образом, существующие трудности в отношении организации и реализации системы внутреннего контроля обусловлены, в первую очередь, небольшими масштабами деятельности и нехваткой финансовых ресурсов для осуществления каких-либо действий, не связанных с извлечением прибыли. В связи с этим целесообразно разработать собственную модель системы внутреннего контроля малых предприятий [5].

Если говорить об элементах системы внутреннего контроля, то на малом предприятии они будут иметь следующие особенности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Особенности элементов системы внутреннего контроля на малом предприятии

№ п/п	Элемент системы внутреннего контроля	Характеристика
1	Контрольная среда	а) упрощенная организационная структура без выделения подразделений; б) постоянное расширение функциональных обязанностей сотрудников; в) отсутствие финансовых ресурсов для принятия новых сотрудников.
2	Оценка рисков	а) в большинстве случаев данный элемент игнорируется малыми предприятиями; б) необходимость создания специальной модели оценки, выявления, устранения рисков и последствий от них.
3	Информационная система	Практически все субъекты малого предпринимательства используют специальное программное обеспечение для ведения бухгалтерского учета на компьютере, предусматривающее создание единой информационной базы для всех сотрудников
4	Контрольные действия	Оценка достижения целей, поставленных руководством организации малого бизнеса
5	Мониторинг средств контроля	а) зачастую его проведение игнорируется на малом предприятии; б) проведение мониторинга действия системы внутреннего контроля целесообразно возложить на руководителя малого предприятия или его заместителя.

Такое нововведение для малых предприятий, как система внутреннего контроля, кроме того, должно учитывать особенности, обусловленные принадлежностью предприятия к определенной отрасли экономики [6]. Рассмотрим некоторые из них в табл. 3.

Таблица 3

Особенности некоторых отраслей, влияющие на организацию системы внутреннего контроля

№ п/п	Отрасль	Особенности, влияющие на организацию системы внутреннего контроля
1	Розничная и оптовая торговля	1) контрольная среда представлена сегментами торговой деятельности; 2) целевыми финансовыми и нефинансовыми показателями являются: - объем товарооборота; - ассортимент товаров; - характеристика товаров; - условия хранения товаров; 3) создание модели системы внутреннего контроля происходит с учетом существующей схемы торговли и включенных в нее элементов.
2	Молочная промышленность	1) контроль осуществляется с учетом следующих производственных характеристик: - широкая номенклатура выпускаемой продукции; - частое обновление ассортимента продукции; - высокая материалоемкость производственного процесса; - небольшие сроки хранения сырья, материалов и продукции; - ограниченные финансовые возможности для модернизации оборудования и внедрения новых технологий; 2) повышение периодичности проведения контрольных процедур вследствие существования скоропортящегося сырья и продукции.

Окончание таблицы 3

№ п/п	Отрасль	Особенности, влияющие на организацию системы внутреннего контроля
3	Полиграфическая промышленность	1) центральным объектом внутреннего контроля является материально-техническая составляющая предприятия; 2) элементы материально-технического оснащения, по которым проводится внутренний контроль: - техническая оптимизация производства; - технологическая оптимизация производства; - производительность оборудования; - прогрессивность оборудования; - развитие технологического и производственного потенциала.

Таким образом, система внутреннего контроля является важным инструментом управления малым предприятием, и законодательно регламентированное обязательство по ее внедрению является положительным эффектом от реформирования отечественного законодательства и его сближения с международными стандартами финансовой отчетности [7].

Кроме того, все указанные особенности малых предприятий и уже существующие нормы законодательства в отношении ведения бухгалтерского учета в организациях малого бизнеса приводят к выводу о том, что целесообразно создать отдельный стандарт для субъектов малого предпринимательства. Более того, создание отраслевых стандартов также необходимо, поскольку выход из сложных ситуаций, обусловленных спецификой деятельности и самого предприятия, должен быть законодательно регламентирован, а не осуществляться на основе прецедента.

Если говорить о существующих перспективах в области реформирования бухгалтерского учета малых предприятий, то необходимо отметить ряд актуальных на сегодняшний день мер:

1. Налоговые меры:

- а) «налоговые каникулы» для новых малых предприятий;
- б) снижение налогового бремени для малых предприятий.

2. Меры, направленные на сокращение административных барьеров:

- а) упрощение регистрации малых предприятий;
- б) упрощение правил участия в электронных торгах для малых предприятий;
- в) оптимизация системы государственного контроля за деятельностью малых предприятий.

3. Меры в сфере кадровой поддержки малых предприятий:

- а) создание эффективных систем подготовки и переподготовки кадров;
- б) создание социально-деловых центров, бизнес-инкубаторов, информационно-консультационных центров.

В соответствии с вышесказанным можно сделать вывод о том, что реформирование бухгалтерского учета малых предприятий проводится не столько с целью сближения российской системы с международными стандартами финансовой отчетности, сколько для повышения качества, достоверности и эффективности применения информации, формирующейся в учетно-аналитической системе малого предприятия. Решение существующих проблем является залогом успешного развития такого важнейшего сектора экономики, как малое предпринимательство.

Литература

- [1] Федеральный закон № 129-ФЗ от 21.11.1996г. «О бухгалтерском учете».
- [2] Выгонова Е.Е. Методика и организация внутреннего контроля на предприятиях / Е.Е. Выгонова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. 2011. № 2.
- [3] Федеральный закон № 402-ФЗ от 06.12.2011г. «О бухгалтерском учете».
- [4] Татаровская Т.Е. Нормативно-правовое регулирование деятельности малых предприятий. - Вестник Самар. гос. экон. ун-та. Самара, 2013. - № 4 (101). - С. 83-86.
- [5] Корнеева Т.А. Современные подходы к организации управленческого контроля в хозяйствующих субъектах. - Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Специальный выпуск «Актуальные проблемы экономики и права», май 2006. - С. 137 – 144.
- [6] Корнеева Т.А. Информационное обеспечение управленческого контроля. - Экономические науки. - Самара, 2006. - № 3 (15). - С. 75 – 82.
- [7] Корнеева Т.А. Шатунова Г.А. Современные подходы к организации управленческого контроля в хозяйствующих субъектах. - Экономика и финансы. - 2008. - № 14 (153). - С. 2-8.

SYSTEM OF INDICATORS OF THE COST FOCUSED ANALYSIS FOR THE ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF BUSINESS DEVELOPMENT

Kosorukova I.V.®

Moscow University of Industry and Finance «Synergy» / MUIF «Synergy»

Russia

Abstract

Modern development of management of finance of the organization is guided on maximizing cost of business. Thus existing system of the financial analysis of activity of the company practically isn't connected in any way with this criterion function of management and owners. In the article the system of indicators for the analysis of efficiency of development of business from the point of view of the cost focused approach which use will allow in due time and to understand in details the reasons and prospects of change of cost of business, to increase its competitiveness is offered.

Keywords: cost focused analysis, efficiency, cost, business.

Аннотация

Современное развитие управления финансами организации ориентируется на максимизацию стоимости бизнеса. При этом существующая система финансового анализа деятельности компании практически никак не связана с этой целевой функцией менеджмента и собственников. В статье предложена система показателей для анализа эффективности развития бизнеса с точки зрения стоимостно-ориентированного подхода, использование которой позволит своевременно и детально разобраться в причинах и перспективах изменения стоимости бизнеса, повысить его конкурентоспособность.

Ключевые слова: стоимостно-ориентированный анализ, эффективность, стоимость, бизнес.

Стоимость бизнеса является комплексным показателем, который учитывает притоки и оттоки денежных средств, риски, связанные с их получением, учитывает перспективы развития бизнеса, является показателем, характеризующим качество работы менеджмента. При формировании величины стоимости учитываются не только внутренние, но и внешние (систематические) риски, в рамках формирования рыночной стоимости учитывается отраслевая специфика компании, что отражается на расчете стоимости. Стоимость бизнеса для публичных компаний является критерием принятия решений в области инвестирования средств в акции такой организации, учитывает недооцененность или переоцененность акций.

Все указанные выше аспекты указывают на то, что сегодня наиболее комплексным является подход к оценке эффективности работы организации на основе стоимости бизнеса¹. Рассмотрим концепции управления финансами организации и показатели, отражающие целевые критерии принятия решений в них.

Наиболее известные по специальной литературе концепции принятия решений в области финансов:

- Финансовый менеджмент;
- Контроллинг;
- Система сбалансированных показателей (BSC);
- Процессно-ориентированный менеджмент (ABM);
- Стоимостно-ориентированный менеджмент (VBM).

Коротко проанализируем сущность и возможности каждой концепции.

Таблица 1

Сравнительный анализ концепций управления финансами организации

№ п/п	Критерии сравнения					
		Финансовый менеджмент	Контроллинг	Процессно-ориентированный менеджмент (ABM)	Система сбалансированных показателей (BSC)	Стоимостно-ориентированный менеджмент (VBM)
1.	Наличие единого целевого показателя («+/-» — выбирается менеджментом)	+/-	+/-	+/-	+/-	+
2.	Возможности оценки прошлого	+	+	+	+	+
3.	Возможности оценки будущего в виде единого показателя	—	—	—	—	+
4.	Оценка внутреннего состояния	+	+	+	+	+
5.	Использование для оценки вознаграждений и мотивации («+/-» — при наличии соответствующего инструмента)	+/-	+/-	+/-	+/-	+

Критериями для проведенного сравнительного анализа послужил перечень позиций, с которых менеджменту интересна оценка ситуации в бизнесе:

1. В рамках оценки прошлого (это и делает традиционный экономический и финансовый анализ);
2. В рамках прогнозирования будущего (прогноз осуществляем в рамках построения бизнес-планов и оценки стоимости бизнеса);
3. Показатели анализа внутреннего состояния;
4. Показатели сравнительного анализа;
5. Анализ показателей вознаграждения;
6. Анализ показателей мотивации.

Проведенный сравнительный анализ концепций показал, что основная их масса не ориентирована на конкретный финансовый показатель в качестве основного критерия развития. Все концепции (кроме VBM) ориентируются на тот критерий, который определен менеджментом компании. Стоимостно-ориентированный менеджмент четко ориентирован на максимизацию стоимости для собственников.

Управление стоимостью — это управление будущим компании, следовательно, это неотъемлемая составляющая стратегии компании и бизнес-плана ее развития.

В настоящее время не только в западных корпорациях, но и во многих российских уже не ставится под сомнение необходимость управления стоимостью бизнеса. Концепция Value Based Management (VBM) (стоимостно-ориентированного менеджмента, системы мониторинга и управления стоимостью бизнеса), одна из наиболее продуктивных современных концепций управления, рассматривает увеличение стоимости бизнеса как главную цель функционирования компании.

Рейтинги S&P давно уже формируют 500 самых успешных компаний в мире и Европе по уровню капитализации, которая считается отражением рыночной стоимости бизнеса². То есть, по сути, анализ конкурентных преимуществ осуществляется посредством формирования рыночной цены акций на фондовом рынке. При этом рыночная цена и рыночная стоимость это разные показатели, но одна является отражением другой в долгосрочной перспективе. Поэтому стоимостно-ориентированный анализ (Value Based Analysis (VBA)) является необходимым инструментом управления финансами организации.

В рамках оперативного анализа нужно отметить, что интересы менеджмента смещаются от бухгалтерской прибыли к экономической прибыли.

К числу показателей, которые оценивают эффективность менеджмента и деятельности компании с точки зрения экономической прибыли можно отнести:

1. Экономическую добавленную стоимость (EVA):

$$EVA_t = (ROIC_t - WACC) * IC_{t-1},$$

где EVA_t — экономическая добавленная стоимость, созданная всем инвестированным в компанию капиталом в момент t ;

$ROIC_t$ — рентабельность инвестированного в компанию капитала в момент t ;

$WACC$ — средневзвешенная стоимость привлечения инвестированного в компанию капитала;

IC_{t-1} — инвестированный в компанию капитал (стоимость активов компании) в момент $t - 1$ (в абсолютном выражении).

2. Рыночная добавленная стоимость (MVA):

$$MVA = (\text{Рыночная стоимость долга} + \text{рыночная капитализация}) - \text{инвестированный капитал}$$

3. Акционерная добавленная стоимость (SVA):

$SVA = \text{стоимость собственного балансовая стоимость капитала, образуемая} - \text{акционерного капитала будущими инвестициями}$

4. Ставка возврата инвестиций (CFROI)

$$CFROI = \frac{\text{Скорректированные _денежные _притоки _в _текущих _ценах}}{\text{Скорректированные _денежные _оттоки _в _текущих _ценах}}$$

Из анализа вышеуказанных показателей вытекает, что для высокоэффективного бизнеса должны выполняться следующие соотношения:

1. $ROIC \geq WACC$ ³

2. $T_{\Pi} \geq T_{WACC}$

И из финансового анализа нам известно еще одно соотношение:

3. $T_{\Pi} \geq T_B \geq T_{AK} \geq 100\%$,

где T_{Π} - темп прироста прибыли,

T_B - темп прироста выручки,

T_{AK} - темп прироста активов,

T_{WACC} - темп прироста средневзвешенной цены капитала.

Из указанных соотношений можно составить систему показателей, которые будут характеризовать эффективность деятельности менеджмента и компании, уровень ее конкурентоспособности (табл. 2).

Таблица 2

Показатели оценки эффективности в рамках VBA для оценки конкурентоспособности хозяйствующего субъекта

№ п/п	Показатель	Характеристика и пояснения
1.	$WACC_{\phi} \geq WACC_{cp}$	Сопоставляется фактическая средневзвешенная стоимость капитала бизнеса со среднеотраслевым (или лидера в отрасли) значением средневзвешенной стоимости капитала. Если фактическое значение меньше среднего по отрасли, то затраты превышают среднеотраслевой уровень, у компании высокие затраты на привлечение капитала и низкая конкурентоспособность
2.	$r_{ef} \geq r_{esp}$	Сопоставляется фактическая цена собственного капитала со среднеотраслевым (или лидера в отрасли) значением цены собственного капитала. Если фактическое значение меньше среднего по отрасли, то собственник бизнеса получает большую отдачу, чем собственники аналогичных компаний. Если при этом первое неравенство выполняется, то эффективность управления ценной и структурой капитала высокая, высокий уровень конкурентоспособности. Если первое неравенство не выполняется, то собственник действует не в интересах бизнеса и необходим дополнительный анализ для сложившейся ситуации
3.	$\Delta ROIC \geq \Delta WACC$	Изменение рентабельности инвестированного капитала должно быть больше, чем изменение средневзвешенной стоимости капитала. Таким образом обеспечивается положительный прирост EVA. При этом в рамках анализа конкурентоспособности данное неравенство нужно рассматривать в совокупности с первым. Если выполняются оба неравенства, то данное обстоятельство свидетельствует о высокой эффективности развития бизнеса
4.	$K_{\Delta EVA} = \frac{\Delta ROIC}{\Delta WACC}$	Предыдущее соотношение, только не в абсолютном, а в относительном выражении. Назовем его - показатель роста EVA. Норма ≥ 1
5.	$\begin{aligned} \Pi(\mathcal{E})_{EVA} &= EVA_{\phi} - EVA_{cp} = \\ &= (ROIC_{\phi} - WACC_{\phi}) * IC_{\phi} - \\ &= (ROIC_{\phi} - WACC_{cp}) * IC_{\phi} \end{aligned}$	Перерасход (экономия) EVA. Формируется как разница между EVA, рассчитываемому по фактическому значению средневзвешенной цены капитала, и EVA, рассчитываемому по среднеотраслевому значению средневзвешенной цены капитала. $\Pi(\mathcal{E})_{EVA} 1$ — экономия (сверхстоимость по отношению к конкурентам), $\Pi(\mathcal{E})_{EVA} 1$ — перерасход (потеря стоимости по сравнению с конкурентами)

Продолжение таблицы 2

№ п/п	Показатель	Характеристика и пояснения
6.	$K_G = \frac{ROE}{r_e}$	<p><i>Коэффициент наличия Гудвилла.</i> Сопоставляется фактическая и ожидаемая (среднеотраслевая) рентабельность собственного капитала. В методе избыточных прибылей разница указанных показателей формирует избыточную прибыль («сверхприбыль»), которая свидетельствует о наличии деловой репутации (гудвилла) в бизнесе. Норма ≥ 1.</p>
7.	$K_{\Delta G} = \frac{\Delta ROE}{\Delta r_e}$	<p><i>Коэффициент роста Гудвилла.</i> Коэффициент, который показывает соотношение изменения рентабельности собственного капитала и ставки дисконтирования на собственный капитал. Норма ≥ 1</p>
8.	$K_{FCFF} = \frac{T_{FCFF}}{T_{WACC}}$	<p><i>Коэффициент денежной эффективности цены инвестированного капитала.</i> Показывает соотношение темпа прироста денежного потока на инвестированный капитал и темпа прироста средневзвешенной цены капитала. Если прирост денежного потока выше темпа прироста цены капитала, то отдача растет быстрее, чем затраты на капитал (норма ≥ 1). Для анализа конкурентоспособности бизнеса величину показателя нужно сравнить со среднеотраслевым или лидера отрасли. По аналогии можно рассчитать соотношение темпа прироста денежного потока и темпа прироста затрат на капитал в абсолютном выражении. Или соотношение величины денежного потока за период и затрат на капитал в абсолютном выражении за период. Последний показатель отразит степень финансовой независимости (финансовой устойчивости) на основе анализа денежных потоков компании</p>
9.	$R_{FCFF} = \frac{FCFF}{IC}$	<p><i>Денежная рентабельность инвестированного капитала.</i> Показывает отдачу инвестированного капитала, но в качестве результативного показателя рассматривается не прибыль, а денежный поток на инвестированный капитал. Для анализа конкурентоспособности бизнеса величину показателя нужно сравнить со среднеотраслевым значением или лидера отрасли</p>
10.	$K_{IC} = \frac{T_{IC}}{T_{WACC}}$	<p><i>Коэффициент эффективности инвестированного капитала.</i> Показывает соотношение темпа прироста инвестированного капитала и темпа прироста средневзвешенной цены капитала. Если прирост капитала выше темпа прироста цены капитала, то капитал растет быстрее, чем затраты на него (норма ≥ 1).</p>

Окончание таблицы 2

№ п/п	Показатель	Характеристика и пояснения
11.	$K_{FCFE} = \frac{T_{FCFE}}{T_{r_e}}$	<p><i>Коэффициент денежной эффективности цены собственного капитала.</i></p> <p>Показывает соотношение темпа прироста денежного потока на собственный капитал и темпа прироста цены собственного капитала. Если прирост денежного потока выше темпа прироста цены капитала, то отдача растет быстрее, чем затраты на капитал (норма ≥ 1). Для анализа конкурентоспособности бизнеса величину показателя нужно сравнить со среднеотраслевым или лидера отрасли.</p> <p>По аналогии можно рассчитать соотношение темпа прироста денежного потока и темпа прироста затрат на капитала в абсолютном выражении. Или соотношение величины денежного потока за период и затрат на капитал в абсолютном выражении за период. Норма для этих показателей та же</p>
12.	$R_{FCFE} = \frac{FCFE}{E}$	<p><i>Денежная рентабельность собственного капитала.</i></p> <p>Показывает отдачу собственного капитала, но в качестве результативного показателя рассматривается не прибыль, а денежный поток на собственный капитал. Для анализа конкурентоспособности бизнеса величину показателя нужно сравнить со среднеотраслевым или лидера отрасли</p>
13.	$K_E = \frac{T_E}{T_{r_e}}$	<p><i>Коэффициент эффективности собственного капитала.</i></p> <p>Показывает соотношение темпа прироста собственного капитала и темпа прироста затрат (среднеотраслевых или фактических) на собственный капитал. Если прирост капитала выше темпа прироста затрат на собственный капитал, то дивидендный выход снизился (это может свидетельствовать о росте реинвестиций в бизнес и необходим дополнительный анализ деятельности организации), если прирост капитала ниже темпа прироста затрат на собственный капитал, то дивидендный выход увеличился. Для анализа конкурентоспособности бизнеса величину показателя нужно сравнить со среднеотраслевым или лидера отрасли</p>

Приведенный перечень показателей необходимо применять в динамике в анализе деятельности бизнеса, что позволит оценивать как эффективность развития бизнеса, так и качество работы менеджмента организации.

В статье делается вывод о стоимостно-ориентированном менеджменте как об оптимальном подходе к принятию управленческих решений в условиях конкуренции, разработана система показателей стоимостно-ориентированного анализа для анализа деятельности бизнеса и менеджмента, конкурентных преимуществ в рамках стоимостно-ориентированного менеджмента.

Примечания

¹ Причины, по которым следует принять систему, ориентированную на стоимость для акционеров, были описаны автором в статье «Влияние управления стоимостью бизнеса на его конкурентоспособность» (Современная конкуренция. 2007. № 2 (2)) и в книге «Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса» (М.: Московская финансово-промышленная академия, 2011).

² Современные исследования также подтверждают, что одним из основных конкурентных преимуществ бизнеса является уровень капитализации компании (см., например, Ишутин А. Я. Определение факторов конкурентоспособности регионального розничного банка // Современная конкуренция. № 2 (32). 2012. С. 45–46).

³ Практика оценки стоимости бизнеса в России и за рубежом показывает, что величина WACC для крупных открытых компаний не бывает ниже 9% , а для небольших неустойчивых компаний обычно не ниже 20% (см. Кинг Альфред М. Справедливая стоимость – дорожная карта менеджеров, аудиторов, инвесторов и оценщиков бизнеса, пер. с англ. – М.: Маросейка, 2010, стр. 37-38), тогда как средняя рентабельность активов российского бизнеса не превышает 7% (Глазов Р.В., Орехов С.А. Применение типовых конкурентных стратегий в современной предпринимательской практике. Современная конкуренция. № 2 (32). 2012. стр. 13)

Литература

- [1] Каплан Р. С., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию: пер. с англ. М.: Олимп-Бизнес, 2010.
- [2] Кинг Альфред М. Справедливая стоимость – дорожная карта менеджеров, аудиторов, инвесторов и оценщиков бизнеса, пер. с англ. – М.: Маросейка, 2010.
- [3] Косорукова И. В., Секачев С. А., Шуклина М. А. Оценка стоимости ценных бумаг и бизнеса / М.: Московская финансово-промышленная академия, 2011.
- [4] Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Д. Стоимость компании: оценка и управление. М: Олимп-бизнес, 2008.
- [5] Хан Д., Хунгенберг Х. Пик. Планирование и контроль: Стоимостно-ориентированные концепции контроллинга: пер. с нем. / под ред. Л. Г. Головача, М. Л. Лукашевича. М.: Финансы и статистика, 2009
- [6] Глазов Р. В., Орехов С. А. Применение типовых конкурентных стратегий в современной предпринимательской практике // Современная конкуренция. № 2 (32). 2012.
- [7] Ишутин А. Я. Определение факторов конкурентоспособности регионального розничного банка // Современная конкуренция. № 2 (32). 2012.
- [8] Косорукова И. В. Влияние управления стоимостью бизнеса на его конкурентоспособность // Современная конкуренция. № 2 (2). 2007.

INTERNATIONALIZATION CLUSTER POLICY OF THE BALTIC SEA REGION COUNTRIES: FORMATION OF THE INTERNATIONAL CLUSTERS

Mikhaylov A.S.®

Immanuel Kant Baltic Federal University

Russia

Abstract

The article provides insights on the organized international cluster concept. Following the general theoretical background on internationalization of the regional economy, the first section of the paper contains the specific cluster policies of the Baltic Sea region countries directed on formation of international clusters. The second section reveals international cluster initiatives that are held on the basis of European cross-border and transnational cooperation programmes. The summary and discussion contains important conclusion to the article.

Keywords: International cluster, international cluster initiative, internationalization policy, organized cluster, regional innovative development.

Введение.

В условиях глобализации международное научное сообщество все чаще сталкивается с необходимостью актуализации существующих экономических теорий конкурентоспособности в соответствии современным условиям хозяйствования. Экономика знаний, основанная на осознании важности генерации и диффузии инноваций, для обеспечения устойчивого развития обуславливает необходимость повышения инновационного потенциала страны и/или региона. Ключевыми аспектами в развитии территорий является использование совокупного инновационного потенциала и достижение синергетического эффекта путем объединения компетенций институциональных акторов разных стран.

Современные теоретические работы, как правило, ориентированы на развитие определенных концептуальных направлений – индустриального района, кластера, сети, альянса и др., но в целом они формируют теоретическую основу объясняющую феномен интернационализации систем взаимодействий агентов и акторов.

Направленность национальных и общеевропейских стратегий на процесс интернационализации региональных экономик европейских государств способствовала формированию новых видов внешнеэкономического сотрудничества, поддерживаемых в ходе реализации программ по созданию и развитию инновационных кластеров. Одним из основных видов подобных международных сетевых взаимодействий является международный кластер [1].

Создание предпосылок по зарождению и устойчивому развитию международного кластера носит комплексный характер, который предполагает формирование определенных условий хозяйствования, при которых деятельность всех основных акторов кластера, входящих в модель «тройной спирали» (бизнес, власть, университет) Ицковица – Лейдесдорфа, будет направлена на активизацию и укрепление взаимовыгодного сотрудничества, а так же обмен компетенциями между всеми участниками взаимодействия. Роль государственной политики в данной области заключается в реализации совместных целенаправленных действий по формированию благоприятных условий бизнес-среды и повышению эффективности международных кластерных инициатив.

В данной работе рассматриваются примеры международных кластерных инициатив стран Балтийского региона с целью выявления предпосылок зарождения международных кластеров. Достижение поставленной цели требует решения ряда задач: во-первых, выявление причин формирования международных кластерных инициатив в Европе на основе анализа международной кластерной политики; во-вторых, изучение опыта стран Балтийского региона при реализации программ по созданию международных кластерных инициатив; в-третьих, рассмотрение успешных примеров развития организованных международных кластеров в регионе Балтийского моря.

Причины формирования международных кластерных инициатив в Европе на основе анализа международной кластерной политики.

Согласно О. Свеллу [2], в основе концепции кластерной политики лежит формирование стратегических приоритетов развития, политических целей и задач как в отношении кластеров в целом, так и в рамках специфической кластерной политики, направленной на оказание воздействия на определенный кластер или группу кластеров. В работе К. Кетелса [3], отмечено, что одним из ключевых направлений кластерной политики является повышение конкурентоспособности институтов региона или страны, где кластер выступает не только в роли объекта, но и инструмента реализации политики. Создание и развитие международных кластеров – трансграничных и транснациональных, основано на стимулировании развития международных связей, что подразумевает использование целого комплекса мер по созданию единой платформы сотрудничества в рамках инновационных промышленных агломераций.

С позиции изучения организованных («organized clusters») или спланированных («planned clusters») международных кластеров процессы интернационализации характеризуют этап зарождения международного кластера, где целенаправленная кластерная политика направлена на создание глобально-ориентированной стратегии развития региональных институтов двух и более взаимодействующих стран в рамках международной кластерной инициативы.

Согласно анализу массива данных по кластерной политике стран Балтийского моря – Германия, Дания, Латвия, Литва, Польша, Финляндия, Швеция и Эстония на 2007 год [4], программы способствующие формированию международных кластерных инициатив существуют лишь в ряде стран (Германии, Дании, Швеции и Эстонии). Деятельность данных программ направлена на: 1) поддержку создания и развития международных систем взаимодействий; 2) повышение уровня кооперации между промышленностью и научными организациями; 3) интернационализацию отдельных акторов кластера; 4) повышение инновационного развития страны; 5) сетевое объединение

зарождающихся и зрелых организованных кластеров с иностранными кластерами; 6) содействие компаниям в участии в международных отраслевых сетях и международных программах. Формирование общей концепции создания международных кластеров путем государственного стимулирования организации международных кластерных инициатив выделено только в Эстонии.

В целом, национальная кластерная политика стран Балтийского региона направлена на развитие региональных инновационных кластеров, как центров повышения инновационного развития и конкурентоспособности институтов региона. Создание и развитие организованных международных кластеров лежит в основе реализации пан-европейских программ по трансграничному и транснациональному сотрудничеству между отдельными регионами Балтийских стран.

Выводы экспертной группы по анализу национальной кластерной политики и программ в странах Балтийского региона гласят, что недопонимание властями выгоды от формирования транснациональной сети взаимодействий в рамках международного кластера и сложности в формировании на национальном уровне взаимовыгодной (win-win) стратегии по созданию международного кластера являются основными трудностями в формировании национальной кластерной политики по созданию международных кластеров [5].

На основе сопоставления результатов анализа кластерной политики стран Европы, и теоретических научных работ по вопросам интернационализации, кластерным инициативам, международному сотрудничеству и конкурентоспособности, были выделены ключевые причины создания международных кластерных инициатив в рамках реализации программ по кластерной политике (образование международных кластерных инициатив методом сверху-вниз):

- необходимость формирования дополнительных конкурентных преимуществ региона, в целях избегания эффекта «заблокирования» («locked-in effect»), который проявляется как в излишней закрытости и ориентации на местный рынок, так и в том, что ключевые социально – экономические условия в основе конкурентного преимущества со временем превращаются в критический фактор угасания кластера.

- потребность в диверсификации и/или смене региональной специализации с целью соответствия приоритетным направлениям мирового развития. В научной литературе данная адаптация рассматривается с позиции исторического институционализма, однако в отношении кластерной политики по созданию международного кластера данный фактор находит отражение в поиске своей ниши в глобальном экономическом пространстве.

- потребность в расширении пространства по обмену компетенциями (знаниями, навыками, ноу-хау и др.) через явные и неявные каналы связи в рамках концепции «глобальных трубопроводов» знаний («global pipelines»). Данная концепция предполагает повышение уровня инновационного развития кластера за счет создания устойчивых взаимодействий с институциональными акторами из других регионов и стран. Каждая территориальная единица международного кластера обладает собственной базой знаний, общими технологиями, социальной, когнитивной и институциональной близостью его участников, обеспечивая абсорбацию знаний – т.е. поглощение информации через явные и латентные каналы связи, и генерацию инноваций. Данная локализованная система обмена знаниями именуется «локальный шум» («local buzz»), которая дополняется взаимодействиями с внешними источниками знаний посредством международных сетевых взаимодействий отдельных членов международного кластера.

- необходимость выхода среднего и малого бизнеса на международные рынки. Экономика большинства европейских стран основана на хозяйственной деятельности средних и малых предприятий, международная активность которых находится на предельно низком уровне – лишь 25% от общего числа средних и малых предприятий в ЕС вовлечены во внешнеэкономическую деятельность в рамках территориальных границ ЕС [6]. При учете данных о международных взаимодействиях вне ЕС данный показатель составляет менее 15% (из них 13% средних и малых предприятий взаимодействуют с Россией) [6]; менее 10% задействовано в международной технологической кооперации [6].

Опыт реализации общеевропейских программ по созданию международных кластерных инициатив в странах Балтийского региона.

В 2010 году Европейской группой по кластерной политике («European Cluster Policy Group»), были сформированы общеевропейские рекомендации по созданию международных кластеров, дополненные в 2012 году рабочей группой ТАКТИКС («TACTICS») в рамках руководства по интернационализации кластеров [7]. В рамках ключевых направлений работы выделено: 1) оказание информационной поддержки; 2) продвижение стратегического и коммерческого партнерства кластеров; 3) продвижение международной мобильности акторов кластера; 4) продвижение инициатив по созданию международных кластерных сетей.

На 2007 год, согласно материалам доклада Европа Иннова (Europe Innova) по статистическому анализу и обзору кластерной политике по поддержке инновационных кластеров в Европе, Еврокомиссией запущено ряд инициатив по поддержке международной кооперации между кластерами и кластерными организациями, в числе которых: PRO INNO Europe, Regions of Knowledge, Regions for Economic Change, Europe INNOVA, ERAWATCH, European Technology Platforms и другие. Отправной точкой зарождения международной кластерной инициативы, как правило, являются международные соглашения о приграничном сотрудничестве и международной интеграции (например, в рамках Еврорегиона), в то время как лишь 10% национальных кластерных инициатив обладают конкретными планами по интернационализации [8]. Согласно данным «Ассоциации Европейских Приграничных Регионов» («Association of European Border Regions») в регионе Балтийского моря насчитывается 25 территориально-организационных объединений различного масштаба, в рамках которых возможно формирование международных кластеров.

Анализ общеевропейских программ по международному сотрудничеству (тиках как: Interreg, Interreg Nord, Intranet, Pomerania, LatLit, Derreg, EstLat, Kohla-jarve, Centralbaltic, Southeastfinrusnpi и других) показал, что в среднем более 23% от общего числа реализуемых проектов являются международными кластерными инициативами, часть из которых с участием Российской стороны. На рисунке 1 представлены трансграничные территории стран Балтийского региона, в которых выявлены примеры реализации международных кластерных инициатив.

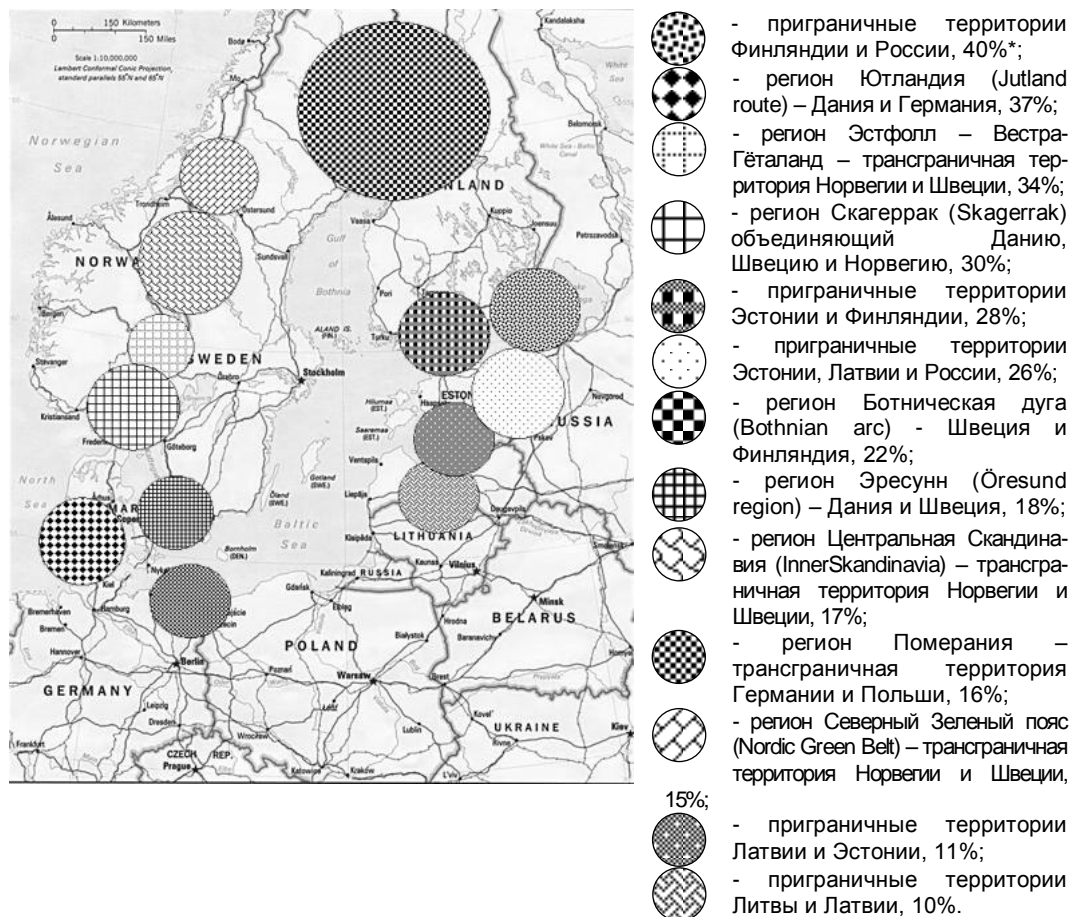


Рис.1 – Территориальные объединения стран Балтийского региона на основе фактической реализации международных кластерных инициатив (* процент характеризует долю проектов по созданию международного кластера из общего числа проектов)

Последовательность выявленных регионов обусловлена процентом международных кластерных инициатив от общего числа проектов по международному сотрудничеству. Наивысший показатель выявлен в приграничной территории Финляндии и России (Ленинградская обл.), где высокий процент проектов по реализации международных кластерных инициатив (40%) объясняется небольшим количеством проектов по приграничному сотрудничеству в целом (всего 36), а также специализацией запущенных проектов, которые направлены на организацию бизнес кооперации среднего и малого предпринимательства двух стран. Регионы Ютландия (37%), Эстфолл – Вестра-Гёталанд (34%) и Скагеррак (30%) так же вошли в четверку регионов, где около 1/3 проектов направлены на создание международных кластеров.

Области специализации как международных кластерных инициатив, направленных на формирование международных кластеров, так и организованных международных кластеров в выявленных регионах представлены в таблице 1.

Таблица 1

Области специализации международных кластеров и инициатив в трансграничных регионах стран Балтийского моря, где: х – международная кластерная инициатива, о – международный кластер

Специализация международной кластерной инициативы \ Регион	Финляндия и Россия	регион Ютландия	Регион Эстфолл – Вестра-Гёталанд	регион Скагеррак	Эстония и Финляндия	Эстония, Латвия и Россия	регион Ботническая дуга	регион Эресунн	регион Центральная Скандинавия	регион Померания	регион Северный Зеленый пояс	Латвия и Эстония	Литва и Латвия
био- и нанотехнологии		X	O	X				O			X	X	
деревообработка и мебельная отрасль						X	X/O						
ИКТ	X	X		X		X	X/O	X/O				X	
культура и искусство		X	X				X	O		X	X		
лесная промышленность	X						O						X
медицина, медицинские технологии и фармацевтика	X	X/O	X/O		X			X/O		X		X	
металлургия	X			O		X	O						
мореходство		X											
образование и НИОКР	X	X/O	X	X	X		X/O	X	X			X	X
продукты питания	X	O			X			X/O				X	
рыбное хозяйство	X		X	X									
сельское хозяйство	X				X					X		X	X
сфера услуг					X								
социальная сфера											X		
строительство	X								X				
транспорт и логистика		O			X		X	X/O					
туризм		X/O	X		X	X	X/O	X		X	X		X
химическая промышленность						X						X	
экология и эко-технологии	X	X	X/O	X	X	X	X	X/O	X	X	X	X	
энергетика	X	X/O		X			X	X	X		X		X

Результаты сравнительного анализа областей специализации международных кластеров и инициатив указывают на ряд закономерностей: во-первых, приоритетными направлениями реализации проектов по созданию международных кластеров являются экология и эко-технологии,

образование и НИОКР, туризм, и энергетика (как правило, альтернативные источники энергии), тогда как наивысшие показатели специализации функционирующих международных кластеров выявлены в сфере медицины, медицинских технологий и фармацевтики; во-вторых, только в 5 из 13 рассматриваемых регионах выявлено наличие реально существующих организованных международных кластеров, которые расположены в странах Скандинавии и Германии; в-третьих, в странах Прибалтики, Польше и России ключевыми направлениями сотрудничества являются экология и эко-технологии, сельское хозяйство, образование и НИОКР.

Вывод.

Формирование международного кластера представляет собой комплексный сопряженный с необходимостью вовлечения в систему взаимодействий акторов, принадлежащих к различным институциональным системам. Сложность образования международных кластеров объясняет низкий процент кластерных инициатив, обладающих конкретными планами по интернационализации (менее 10% [8]), и низкую долю успешно функционирующих международных кластеров [1]. В результате анализ кластерной политики стран региона Балтийского моря могут быть выделены две группы стран: 1) страны Скандинавии и Германия, где успешный опыт реализации международных кластерных инициатив в 90-е гг. позволяет переориентировать усилия государства на поддержание существующих кластеров и повысить инвестиционную привлекательность регионов, и 2) страны Прибалтики, Польша и Россия, которые находятся на стадии формирования международных кластеров, с целью повышения общего уровня инновационного потенциала страны.

Литература

- [1] Михайлов А. С. Формирование международных кластеров в Балтийском регионе // Балтийский регион. 2013. № 1(15). С. 53-66.
- [2] Sölvell Ö. Clusters: balancing evolutionary and constructive forces. Stockholm: Ivory tower publishers, 2009. 140 p.
- [3] Ketels Ch. Clusters, Cluster Policy, and Swedish Competitiveness in the Global Economy. Västerås: PRINT Edita, 2009. 66 p.
- [4] European Cluster Observatory Library. Cluster policies – country report: Denmark/ Estonia/ Finland/ Germany/ Latvia/ Lithuania/ Poland/ Sweden. Kristiansand: Oxford research, 2007. <http://www.clusterobservatory.eu/index.html#!view=documents;mode=all;sort=name;uid=id> (дата обращения 02.03.2013).
- [5] Christensen L., Vogelmann H., Hansson E.W. Mapping of National Cluster Policies and Programmes in the Baltic Sea Region // 2nd eds. Mapping of Cluster Policies and Programmes. BSR InnoNet, 2007.
- [6] EIM Business and Policy Research. Internationalisation of European SMEs: Final report. Brussels: European commission, 2010. 125 p. URL: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/market-access/files/internationalisation_of_european_smes_final_en.pdf (Дата обращения: 8.03.2013).
- [7] TACTICS Reflection group. Cluster internationalization handbook. Manchester: Manchester Metropolitan University, 2012. 50 p.
- [8] Kompetenznetze URL: http://www.kompetenznetze.de/service/bestellservice/-medien/kurzstudie_internationalisierung.pdf (Дата обращения: 10.03.2013).

COLLABORATION OF RUSSIA AND THE EUROPEAN UNION FOR INNOVATION

Mikhaylova A.A.®

Immanuel Kant Baltic Federal University

Russia

Abstract

The perspectives of transnational collaboration between Russia and the European Union (EU) in the area of innovation are discussed. The key areas and forms of cooperation at the international level in the field of science and innovation between the EU and Russia are highlighted. The basic reasons for the transnational cooperation of Russian companies in innovation and constraints of their innovation are discussed.

Keywords: transnational collaboration, innovation, innovation network.

Аннотация

Рассматриваются перспективы международного сотрудничества России и Европейского Союза (ЕС) в инновационной сфере. Выделяются ключевые направления и формы сотрудничества на международном уровне в области науки и инноваций между Россией и ЕС. Рассматриваются основные причины международного сотрудничества российских компаний в инновационной сфере и факторы, сдерживающие их инновационную активность.

Ключевые слова: международное сотрудничество, инновационная сфера, инновационная сеть.

Интеграция в глобальные инновационные экосистемы обеспечивает широкие возможности для предпринимательского сектора по созданию и коммерциализации инноваций через использование потенциала и компетенций других стейкхолдеров. Сотрудничество в области НИР и НИОКР сопряжено с необходимостью формирования устойчивых обменных потоков знаниями, новейшими технологиями и ноу-хау между его участниками. Эффективность использования подобного рода информационных каналов, выраженная в активизации инновационной деятельности внутри компании и расширении использования инновационных результатов на внешнем рынке, определяет успешность реализуемого сотрудничества.

Целью данной статьи является рассмотрение перспектив сотрудничества России и стран Европейского Союза (ЕС) в инновационной сфере. Достижение поставленной цели требует решения ряда задач: 1) рассмотрение причин международного сотрудничества в инновационной сфере; 2) определение перспективных направлений кооперации РФ и ЕС в области исследований и инноваций; 3) рассмотрение возможных форм сотрудничества в области создания, коммерциализации и диффузии инноваций; 4) выделение ключевых факторов, сдерживающих инновационную активность российских хозяйствующих субъектов на международном уровне.

Интеграция России в международную инновационную систему представляет собой одну из стратегических задач развития страны до 2020 года, реализация которой связана с поддержкой трех направлений: 1) стимулирование экспортной деятельности российских высокотехнологичных компаний; 2) привлечение прямых иностранных инвестиций в экономику страны и организация на территории России «высокотехнологичных производств и исследовательских центров международных компаний»; 3) стимулирование международного сотрудничества в научно-технической сфере [1].

На органы государственной власти возложены обязанности по формированию благоприятных условий для осуществления научно-технического и инновационного сотрудничества и привлечения иностранных инвестиций, а также функции по контролю за передачей научных и/или научно-технических результатов (продукции) в иностранные государства [2]. Ключевые причины, обуславливающие стремление к международной кооперации в инновационной сфере, связаны с 1) возможностью совместного решения актуальных вопросов, представляющих взаимный интерес и взаимную выгоду для сторон; 2) диверсификацией рисков; 3) активизацией и ускорением процесса НИОКР; 4) снижением издержек по ведению инновационной деятельности. Поддержание международного научно-технического сотрудничества осуществляется путем заключения двусторонних и многосторонних международных договоров, реализации международных научных и научно-технических программ и проектов, а также на уровне взаимодействий отдельных организаций и научных работников.

Основным программным документом по стимулированию международного сотрудничества в сфере науки и инноваций является «Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы» [3]. В рамках данной Программы выделена отдельная подпрограмма, направленная на «интеграцию российского сектора исследований и разработок в международное научно-технологическое пространство», путем расширения международного сотрудничества в сфере науки на различных уровнях; обеспечения доступа отечественных ученых к научно-исследовательской базе зарубежных научных организаций и одновременно оптимизация доступа к российской базе знаний со стороны иностранных исследователей; формирования позитивного образа российской науки за рубежом. Участие страны в определенных формах международного сотрудничества определяется приоритетными направлениями реализации фундаментальных и прикладных научных исследований и развития перспективных передовых производственных технологий.

Ведущие направления международного сотрудничества России в инновационной сфере включают: авиационную и ракетно-космическую промышленность, судостроение, радиоэлектронную промышленность, атомный энергопромышленный комплекс, энергетическое машиностроение, информационно-коммуникационные технологии [4].

Страны Европейского союза являются одними из ключевых партнеров России в инновационной сфере. По данным Департамента международного сотрудничества Минобрнауки России в научно-исследовательской сфере действуют двусторонние международные соглашения с 15 странами Европы, ряд многосторонних соглашений и соглашения с 4 международными организациями [5]. Основная доля данных соглашений подписана еще в 1990е годы, что свидетельствует о необходимости их обновления в соответствии с новыми приоритетами инновационного развития страны.

Согласно стратегии «Европа 2020» инновационная деятельность выделена в качестве одного из приоритетов развития ЕС [6]. Флагманский проект в этой сфере направлен на создание «Инновационного союза» («The Innovation Union»), цель деятельности которого – формирование имиджа Европы как научного центра мирового уровня; сокращение барьеров для ведения инновационной деятельности; развитие новых форм партнерства между частным и государственным сектором [7]. Приоритетные области инновационной политики и проведения исследований: изменение климата, эффективное использование энергии и ресурсов, здоровье и демографические изменения.

В рамках «Европа 2020» разработана новая рамочная программа ЕС по исследованиям и инновациям «Горизонт 2020» («Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation»), которая с 2014 года объединит все существующие финансовые инструменты ЕС по поддержке научных исследований и инноваций: Рамочные программы по науке и технологическому развитию, Программы ЕС по конкурентоспособности и инновациям (CIP) и Европейский институт инноваций и технологий (EIT) [8]. В качестве ключевого приоритета «Горизонт 2020» выделено международное сотрудничество с третьими странами (в т.ч. Россией) в области решения глобальных социальных проблем, осуществления фундаментальных и прикладных исследований, содействия академической мобильности и т.д.

Существуют различные формы международного сотрудничества в сфере инновационной деятельности: прямые двусторонние договоры, разнообразные международные сетевые объединения, включающие инновационные сети, ассоциации, инновационные кластеры, кластерные сети и т.д.

Широкое распространение в экономике получило сетевое сотрудничество. Экономическая сеть представляет собой «организационно-правовую форму взаимодействия и интеграции участников экономической деятельности, а также институт, определяющий правила взаимодействия и интеграции экономических субъектов, разделяющих близкую систему ценностей» [9].

В условиях формирования экономики, основанной на знаниях, особый интерес представляют инновационные сети, ключевая функция которых заключается в обеспечении устойчивости обменных информационных потоков и диффузии инноваций. В ЕС действует значительное количество подобных сетевых объединений, отличающихся целями создания, задачами и направлением деятельности. Многие из стейкхолдеров одновременно являются участниками нескольких инновационных сетей, что обусловлено потребностью решения задач стоящих перед участниками инновационной деятельности (развитие компетенций, лоббирование интересов, предоставление услуг и т.д.).

Выделяют два типа организации инновационных сетей: 1) самоуправляемые профессиональные объединения, возникшие по инициативе самих центров; 2) проекты, целенаправленно поддерживаемые Европейской комиссией через специальные программы [10].

В качестве примеров европейских инновационных сетей могут быть приведены: Европейская сеть бизнес-инновационных центров (European Business & Innovation Centre Network (EBN); Европейская сеть поддержки предпринимательства (Enterprise Europe Network); Европейская сеть исследовательских и инновационных регионов (European Regions Research and Innovation Network (ERRIN); Европейская ассоциация трансфера технологий, инноваций и промышленной информации (The European Association for the Transfer of Technologies, Innovation and Industrial Information (TII); Ассоциация профессионалов в сфере науки и трансфера технологий Европы (Association of European Science & Technology Transfer Professionals (ASTP); Европейская ассоциация трансфера знаний (European Knowledge Transfer Association – ProTon Europe) и т.д.

Сотрудничество России с европейскими инновационными сетями позволит наладить взаимодействия с зарубежными партнерами, расширить географические границы распространения передовых производственных технологий и инноваций, выйти на новые рынки. Примером сетевого

российско-европейского сотрудничества является проект «Gate to RuBIN», направленный на участие российских организаций бизнес-инновационной инфраструктуры в Европейской сети поддержки предпринимательства (без финансирования со стороны Евросоюза) с целью содействия кооперации научных организаций и представителей малого и среднего бизнеса РФ и ЕС [11]. Проект инициирован Союзом Инновационно-технологических центров России (Союз ИТЦ); Некоммерческим партнерством «Российская сеть трансфера технологий» (Сеть RTTN); Российским агентством поддержки малого и среднего бизнеса в 2007 году. Оказание государственной поддержки осуществляется Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере и Министерством экономического развития РФ. В рамках проекта в 2008 году сформирована Российская бизнес-инновационная сеть (RuBIN), включающая организации инновационной инфраструктуры, заинтересованные в международном сотрудничестве и интернализации. В качестве основных услуг сети для российских организаций могут быть выделены: 1) информационные услуги, установление бизнес-кооперации с партнерами из ЕС; 2) трансфер новых знаний, передовых производственных технологий и инноваций; 3) содействие в участии в Рамочных программах ЕС.

Следует отметить, что на данный момент инновационная активность хозяйствующих субъектов РФ недостаточно высока. К наиболее значимым факторам, препятствующим инновационной деятельности российских компаний, относятся: сравнительно низкий научно-технологический и инновационный потенциал хозяйствующих субъектов; слабые связи с научными организациями и вузами; низкая заинтересованность в инновациях при отсутствии соответствующих стимулов на федеральном и региональном уровнях; недостаточная степень интеграции организаций в глобальную инновационную экосистему, неудовлетворительные рамочные условия хозяйствования (коррупция, государственная бюрократия, криминал и незаконная деятельность, высокий уровень налогообложения, трудодоступность финансовых ресурсов, инфляция, налоговое законодательство) [12].

Согласно данным консалтинговой компании «StrategyOne» в качестве основных причин, сдерживающих сотрудничество российских организаций в инновационной сфере, в том числе с иностранными компаниями, выступают: недостаточная степень защиты информации внутри компании; отсутствие доверия к потенциальным партнерам; отсутствие опыта сотрудничества в инновационной сфере; опасения несправедливого разделения доходов; несоответствие размеров и организационной культуры компаний - партнеров; неготовность к сотрудничеству и принятию на себя партнерских обязательств; отсутствие навыков привлечения потенциальных партнеров [13].

Таким образом, интеграция России в европейское инновационное пространство во многом сопряжена как с непосредственной активизацией инновационной деятельности хозяйствующих субъектов в приоритетных для ЕС и РФ видах экономической деятельности, так и с формированием благоприятных условий для налаживания партнерских связей с иностранными компаниями в области науки и инноваций.

Литература

- [1] Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- [2] О науке и государственной научно-технической политике (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23 августа 1996 г. N 127-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- [3] Государственная программа Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 20 декабря 2012 г. № 2433-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- [4] Концепция долгосрочного социально - экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс]: Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 №1662-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- [5] Министерство образования и науки Российской Федерации URL: <http://dic.edu.ru/information/sbornik/> (Дата обращения: 15.02.2013).
- [6] Europe 2020 Flagship Initiative Innovation Union. Brussels, 2010. URL: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/innovation-union-communication_en.pdf#view=fit&pagemode=none (Дата обращения: 14.02.2013).
- [7] The Innovation Union URL: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/innovation-union/index_en.htm (Дата обращения: 11.02.2013).

- [8] Horizon 2020 - the Framework Programme for Research and Innovation. URL: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=h2020 (Дата обращения: 28.01.2013).
- [9] Тютюшев А. П., Гасанов М. А., Васечко Д. Ю. Кластеры как инновационные экономические структуры сетевого типа // Вестник Томского государственного педагогического университета. №12. 2011. С.121-127.
- [10] Лукша О.П., Пильнов Г.Б., Тарасова О., Яновский А.Э. Европейские сети поддержки инновационной деятельности. URL: www.rtn.ru/_files/fileslibrary/110.pdf (Дата обращения: 14.02.2013).
- [11] Проект «Gate to RuBIN» URL: <http://www.gate2rubin.ru/> (Дата обращения: 18.02.2013).
- [12] The Global Competitiveness Report 2011-2012. URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_GCR_Report_2011-12.pdf (Дата обращения: 06.08.2012).
- [13] GE Global Innovation Barometer 2013. Results – Focus Russia. URL: http://files.publicaffairs.geblogs.com/files/2013/01/Russia_IBReport.pdf (Дата обращения: 18.02.2013).

METHODOLOGICAL ASPECTS OF MANAGEMENT OF PERSONNEL RISKS IN THE ORGANIZATION

Mitrofanova A.E.®

State University of Management, Moscow

Russia

Abstract

In the article the concept "management of personnel risks" is defined, it characterizes the role of management of personnel risks in organization personnel management system, the concept of management of personnel risks is formed in which its main goal, tasks, objects, subjects, principles and functions are defined, and also the technique of management of personnel risks and its main stages are described.

Keywords: personnel risks, management of personnel risks, concept of management of personnel risks, technique of management of personnel risks.

Аннотация

В статье определяется понятие «управление кадровыми рисками», характеризует роль управления кадровыми рисками в системе управления персоналом организации, формируется концепция управления кадровыми рисками, в которой определяются его главная цель, задачи, объекты, субъекты, принципы и функции, а также описывается методика управления кадровыми рисками и ее основные этапы.

Ключевые слова: кадровые риски, управление кадровыми рисками, концепция управления кадровыми рисками, методика управления кадровыми рисками.

Исходя из современного подхода к управлению рисками и с учетом особенностей кадрового риска, определим, в чем заключается управление кадровыми рисками организации.

Управление кадровыми рисками – это процесс определения, оценки и контроля всех внутренних и внешних факторов кадрового риска, изменение которых может негативно повлиять на деятельность организации и ее персонала. Управление кадровыми рисками – это процесс, который начинается на этапе разработки стратегии управления персоналом и пронизывает всю систему управления персоналом организации.

Представленное определение основывается на принципиальных аспектах концепции управления кадровыми рисками, которое:

- представляет собой непрерывный процесс, охватывающий всю систему управления персоналом;

- осуществляется на всех уровнях организации;
- используется при разработке стратегии управления персоналом;
- нацелено на определение событий, которые могут влиять на организацию и ее персонал таким образом, чтобы они не превышали готовность организации идти на риск (риск-аппетит);
- дает организацию разумную гарантию достижения целей. [2]

Подобно тому, как все основные функции системы управления персоналом органично связаны между собой и представляют средство эффективного воздействия на персонал (при условии их непротиворечивости и взаимообусловленности), управление кадровыми рисками так же находит свое место среди них, неявно проходя через все этапы этого взаимодействия, но становится функцией только лишь в случае осознанного управления ими. В этой связи, перед менеджментом организации и непосредственно службой управления персоналом должна стоять задача управление кадровыми рисками.

Анализ показал, что в настоящее время управление кадровыми рисками не выделяется как самостоятельная функция управления персоналом. При этом очевидно, что все функции управления персоналом направлены на развитие организации и ее персонала, обеспечение защищенности интересов как персонала, так и организации, а, значит, и обеспечение кадровой безопасности [3].

На рисунке 1 изображено место управление кадровыми рисками в системе управления персоналом, а также взаимосвязь управления кадровыми рисками с функциями управления персоналом.



Рис. 1 – Взаимосвязь управления кадровыми рисками и системы управления персоналом

Концепция управления кадровыми рисками представлена следующими составляющими:

Главная цель управления кадровыми рисками – согласно «концепции приемлемого риска» [7] придание максимальной устойчивости деятельности организации путем удержания совокупного кадрового риска (ожидаемого уровня потерь) в заданных стратегией управления персоналом пределах.

Задачи управления кадровыми рисками включают в себя:

- идентификацию рисков, возникающих в процессе управления персоналом, установление источников и причин реализации кадровых рисков,
- оценку рисков с точки зрения оценки величины возможного ущерба от их реализации,
- разработку и внедрение механизмов (способов) снижения рисков, препятствующих реализации кадровых рисков,
- формирование компенсационных инструментов, предназначенных для покрытия возможного ущерба от реализации кадровых рисков.

Объект управления кадровыми рисками – факторы и источники кадровых рисков в организации.

Субъектом управления кадровыми рисками выступают государство, организация, служба управления персоналом, работники организации.

Принципы управления кадровыми рисками следующие [2, 12-13]:

- оптимизация соотношения между риск-аппетитом и стратегией управления персоналом и стратегией развития организации;
- оптимизация процесса принятия решений по реагированию на возникающие кадровые риски;
- сокращение числа непредвиденных событий и убытков в сфере управления персоналом;
- управление всей совокупностью кадровых рисков в деятельности организации;
- использование интегрированных методов управления кадровыми рисками.
- использование потенциальных возможностей, заключающихся в выявленных непредвиденных событиях;
- оптимизация распределение и использование финансовых ресурсов как следствие более полной информации о кадровых рисках.

Наиболее важными для кадровых рисков являются следующие **функции**:

- аналитическая – обусловлена необходимостью выбора одного из возможных вариантов решений;
- инновационная – связана с преодолением ситуации повышенного риска;
- регулятивная – проявляющаяся в двух формах – конструктивной и деструктивной. Конструктивная означает, что способность рисковать – один из путей успешной деятельности, а деструктивная – в игнорировании риска;
- защитная – имеет также два аспекта: историко-генетический, заключающийся в том, что в поиске форм и средств защиты от возможных нежелательных последствий в организациях создаются страховые резервные фонды; и социально-правовой, который обуславливает необходимость введения в хозяйственное и трудовое законодательство категорий правомерности риска и постоянного учета невозможности гарантировать результат в социальном взаимодействии.

Инструментарий оценки кадровых рисков включает *методы оценки кадрового риска* (расчетно-аналитические методы, вероятностные и статистические методы экспертные методы) и показатели оценки кадрового риска.

Методы управления кадровыми рисками по способу воздействия на риск (по времени, целям проведения мероприятий и сферам приложения) делятся на две группы: *превентивные методы* и *методы возмещения потерь*.

Схематично концепция управления кадровыми рисками в организации представлена на рисунке 2.

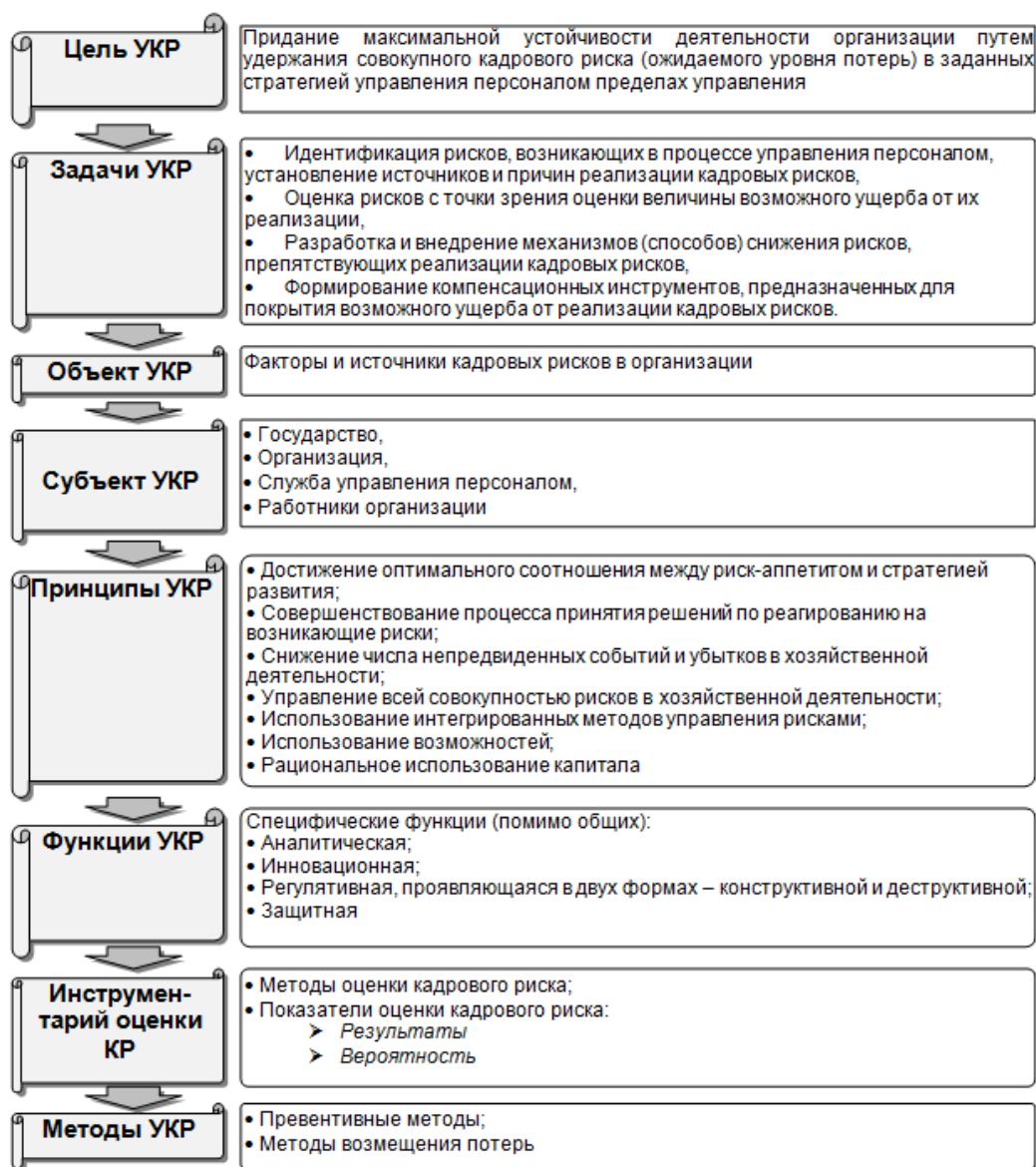


Рис. 2 - Концепция управления кадровыми рисками в организации

Методика управления кадровыми рисками в системе управления персоналом организации должна отражать различные аспекты управления:

- факторы кадровых рисков;
- показатели кадровых рисков;
- ожидаемые потери или выгоды;
- методы управления кадровыми рисками;
- бюджеты управления;
- источники финансирования;
- сроки реализации;
- ответственные.

Предлагаемая методика управления кадровыми рисками в работе с персоналом организации имеет отличительной чертой нацеленность на профилактику и предупреждение кадровых рисков (рисунок 3).



Рис. 3 – Методика управления кадровыми рисками в работе с персоналом организации

Этапы реализации методики управления кадровыми рисками

Этап 1-й – Подготовительный

На этом этапе реализуются следующие действия:

1.1 Постановка целей управления кадровыми рисками

Цели управления кадровыми рисками в работе с персоналом организации формулируются на основе обобщения рисков спектра системы управления персоналом, отраслевых, региональных особенностей персонала

1.2 Формирование группы управления кадровыми рисками

Данный шаг предполагает создание в структуре предприятия участка, занимающегося управлением кадровыми рисками и реализацией мероприятий по их снижению.

Этап 2-й - Аналитический

На данном этапе реализуются следующие действия:

2.1 Качественный анализ кадровых рисков

Цель качественного анализа - определить возможные виды кадровых рисков, а также выявить факторы, влияющие на уровень кадровых рисков в организации.

2.1.1 Мониторинг внешних и внутренних факторов, влияющих на кадровые риски организации

Источниками информации о внешних факторах, влияющих на кадровые риски организации, являются: журналы и газеты; деловые отчеты; книги; профессиональные совещания; отраслевые конференции; работники предприятия; поставщики; клиенты; информационные агентства; компьютерные информационные сети и т. д.

Выявление внутренних факторов кадровых рисков начинается со сбора исходной информации, характеризующая рискоспособность как системы управления персоналом организации, так и персонала организации за счет следующих источников информации: внутриорганизационная регламентирующая документация (штатное расписание, должностные инструкции, положения о подразделениях и др.); экспертные оценки; результаты обследований (наблюдений, опросов, анкетирования).

Для установления уровня неопределенности в сфере управления персоналом полученная информация оценивается по критериям полноты, надежности, достоверности и реалистичности представления данных.

Результатом выявления факторов кадровых рисков в системе управления персоналом является формулирование базового набора кадровых рисков организации.

2.1.2 Идентификация кадровых рисков

Идентификация кадровых рисков – это процесс обнаружения и установления количественных, временных, пространственных и иных характеристик, необходимых и достаточных для разработки профилактических и оперативных мероприятий, направленных на обеспечение качественного управления кадровыми рисками. В процессе идентификации определяется вероятность проявления, пространственная локализация, возможный ущерб и другие параметры, необходимые для решения конкретной задачи,

Трудность идентификации кадровых рисков связана с тем, что достаточно сложно вычлнить собственно «кадровые риски», так как они тесно связаны с другими видами рисков, и есть опасность потерять цель управления кадровыми рисками в организации.

2.2 Количественный анализ кадровых рисков

2.2.1 Формализация кадровых рисков

Смысл формализации кадровых рисков состоит в том, чтобы оценить все актуальные на данный момент кадровые риски организации, и ранжировать их по степени влияния на кадровую безопасность организации. Для этого целесообразно использовать метод экспертной оценки.

Согласно шкале Харрингтона [1] кадровые риски имеют следующие уровни проявления:

- минимальный - факторы, влияющие на кадровые риски организации, практически отсутствуют; вероятность наступления отрицательных результатов нулевая;
- малый - факторы, влияющие на кадровые риски организации, не существенны; вероятность наступления отрицательных результатов незначительна;
- средний - кадровые риски организации существенно снижают эффективность управления персоналом; вероятность наступления отрицательных результатов существенна;
- высокий - кадровые риски организации значительно снижают эффективность управления персоналом;; вероятность наступления отрицательных событий значительна.

• критический - кадровые риски ставят под угрозу реализацию кадровой безопасности организации; вероятность наступления отрицательных событий максимальная.

В результате оценки должны быть получены экспертные оценки: уровня кадровых рисков; значимость (рейтинг) выявленных факторов кадровых рисков– *профиль кадровых рисков*; значения показателей состояния факторов кадровых рисков.

2.2.2 Построение профиля кадровых рисков организации

Профиль кадровых рисков является характеристикой рискогенного облика организации в виде ранжированного перечня факторов кадровых рисков с учетом вероятности их проявления и размеров возможного ущерба

2.2.3 Принятие решения, является ли риск приемлемым

Анализ профиля кадровых рисков позволяет выявить факторы, которые оказывающие значительное отрицательное воздействие на деятельность персонала и организации в целом. Требуется разработка мероприятий по нейтрализации факторов с целью снижения уровень кадровых рисков организации.

Этап 3-й - плановый

Данный этап включает следующие действия:

3.1 Разработка плана мероприятий по управлению кадровыми рисками

Разрабатывается план мероприятий по каждому выявленному кадровому риску и сводный план мероприятий по управлению кадровыми рисками в организации.

Основой планирования мероприятий по управлению кадровыми рисками является выбор метода воздействия на каждый выявленный кадровый риск в организации:

- дальнейшее исследование кадрового риска, в случае недостатка информации;
- принятие кадрового риска, в случае отсутствия объективной необходимости проведения изменений;
- управление кадровым риском, в случае необходимости действий, уменьшающих вероятность риска или уменьшающих его ущерб;
- избежание кадрового риска, в случае необходимости ликвидации его причин без попыток изменить ситуацию.

Далее разрабатывается **план действий по управлению кадровыми рисками**, содержащий следующую информацию:

- идентификатор кадрового риска;
- формулировка кадрового риска;
- описание потерь от кадрового риска;
- описание стратегии управления кадровым риском;
- последовательность действий, необходимых для реализации стратегии управления кадровыми рисками;
- сроки реализации стратегии управления кадровыми рисками;
- должностные лица, ответственные за реализации стратегии управления кадровыми рисками.

3.2 Разработка бюджета управления кадровыми рисками

Разрабатываются бюджеты, необходимые для осуществления мероприятий в соответствии с разработанным планом управления кадровыми рисками.

3.3 Определение источников финансирования управления кадровыми рисками

Кадровые риски могут финансироваться из собственных средств владельцев, из заемных источников, за счет продажи финансовых инструментов, акционерного капитала, из нераспределенной прибыли и из потенциальной расчетной экономии, которую принесет эффективное управление кадровыми рисками как центр прибыли [3].

3.4 Документационное обеспечение управления кадровыми рисками

Подготавливаются графики, приказы и другие организационно-распорядительные, инструктивные документы и прочие материалы, которые должны обеспечить выполнение разработанной плана управления кадровыми рисками.

Этап 4-й – организационный

На данном этапе осуществляется реализация плана мероприятий по управлению кадровыми рисками организации.

Этап 5-й – контрольный

Данный этап включает следующие действия:

5.1 Оценка эффективности управления кадровыми рисками

С учетом концепции приемлемого риска [4] оценка эффективности управления кадровыми рисками состоит в сравнении стартового уровня кадрового риска, характеризующего потери от реализации рискованных событий, с его финальным уровнем, характеризующим потери после минимизации рискованных событий, и затратами на управление рисками.

5.2 Оперативный контроль над кадровыми рисками организации

Выделяются следующие группы контроля кадровых рисков:

- контроль ожидаемых кадровых рисков т.е. тех, которые лишь наметились, но не получили еще своего негативного развития;

- контроль реализуемых кадровых рисков, которые уже проявили свое негативное действие, но еще не успели нанести организации существенный ущерб;

- контроль состоявшихся кадровых рисков, уже нанесших организации ущерб.

5.3 Пересмотр и обновление системы оценки кадрового риска

Учитывая зависимость оценки кадрового риска от значительного количества изменчивых внутренних и внешних факторов, ее результаты следует пересматривать, в случае утраты актуальности результатов такой оценки.

Литература

- [1] Бартон Л., Шенкир Г., Уокер Л. «Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься». - М.: Изд. дом Вильямс 2003 г.
- [2] Управление рисками организации: Интегрированная модель. – 2004 / URL:http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary_Russian.pdf.
- [3] Кузнецова Н.В. Обеспечение кадровой безопасности как функция управления персоналом // Проблемы теории и практики управления. - 2012. - №4 (электронный журнал) URL: <http://eizvestia.isea.ru/pdf.aspx?id=13847>.
- [4] Лактионова К. Профилактика корпоративного мошенничества // Справочник по управлению персоналом. - 2012. - № 4. – С. 10.
- [5] Алавердов А.Р. Управление кадровой безопасностью организации / учебник. – М.: Маркет ДС. - 2010
- [6] Управление персоналом: Энциклопедический словарь / Под. ред. А.Я. Кибанова.- М.: ИНФРА-М, 1998 г.
- [7] Клейнер Г.Б. и др. Предприятие в нестабильной экономической среде: риски, стратегии, безопасность / Под общ. ред. С.А. Панова. — М.: Экономика, 1997; Уткин Э.А. Риск-менеджмент. — М.: Ассоциация авторов и издателей «Тандем»; Издательство «ЭКМОС», 1998.

IMITATING MODELLING OF QUALITY MANAGEMENT OF SERVICES IN HEALTH NGOS

Molodtsov V.G.©

Moscow University for the Humanities

Russia

Abstract

The article deals with the simulation model service quality management in health NGOs. Proposed to build a simulation model of quality management is proposed based on bundles of six modular systems or units. Rosemount include-list of all processes, support the implementation of the program of business processes, the formation of "process map", the classification process for major and minor, identification of business processes, performance measures and performance.

Keywords: business processes, quality management, simulation model, block diagram, effectiveness and efficiency.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы имитационной модели менеджмента качества услуг в НКО здравоохранения. Построение имитационной модели менеджмента качества предлагается на основе связки шести блочных систем или блоков. Блоки модели включают: перечень всех процессов; программу обеспечения внедрения бизнес-процессов; формирование «Карты процессов»; классификацию процессов на основные и вспомогательные; идентификацию бизнес-процессов; показатели результативности и эффективности.

Ключевые слова: бизнес-процессы, менеджмент качества, имитационная модель, блок-схема, результативность и эффективность.

Под математической моделью на общетеоретическом уровне понимают такую модель, которая использует для описания свойств и характеристик объекта или события математические символы и методы [2].

Неоптимизационные управляемые модели, если они являются численными, называют обычно имитационными. Численные итерационные модели решаются методами, которые многократно выполняют этапы вычислений по одной и той же схеме до тех пор, пока не выполнится заранее заданное условие остановки вычислительного процесса. Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему и с ней проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с моделью называют имитацией (имитация – это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте).

Часто, как оптимизационные, так и неоптимизационные численные модели в литературе называют имитационными, хотя желательно выделить какой-то специальный термин для обозначения неоптимизационных имитационных моделей. Такая терминологическая неустойчивость объясняется чрезвычайной трудностью решения оптимизационных задач методами имитационного моделирования.

Основа формирования системы менеджмента качества в НКО здравоохранения преследует следующие цели:

- ориентация предпринимательства на удовлетворение текущих и потенциальных запросов потребителей;
- возведение качества в ранг цели предпринимательства, основы философии фирмы и корпоративной культуры;
- оптимальное использование всех ресурсов организации.

Вместе с тем, основными признаны следующие семь принципов менеджмента качества:

1. Ориентация на потребителя.
2. Роль руководства (лидерство). Вовлечение работников (сотрудников). Каждый работник должен быть вовлечен в деятельность по управлению качеством.
3. Вовлечение работников
4. Процессный подход — ориентация на процессы.
5. Постоянное улучшение (совершенствование).
6. Принятие решений, основанных на фактах.
7. Взаимовыгодные отношения с поставщиками. Важнейшим принципом является процессный подход, т.е. формирование бизнес-процессов и переход к процессному управлению от функционального.

Первое понимание процессного подхода базируется на следующих четырех основных положениях:

- 1) определение процессного и системного подхода применительно к организации;
- 2) определение процесса (бизнес-процесса) организации;
- 3) понимание шагов, необходимых для внедрения процессного подхода в организации;
- 4) определение сети (системы) взаимосвязанных процессов.

По существу, точное определение процесса является фундаментом не только системы процессного управления организацией, но и понятия и методологии реинжиниринга. Согласно первому пониманию процессного управления, процесс – это устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии преобразует входы в выходы, представляющие ценность для потребителя [1].

Второе понимание процессного подхода базируется на методике выделения в организации «сквозных» процессов. Приверженцы идеологии «сквозных» процессов определяют процесс как целенаправленную последовательность операций (работ, процедур) приводящую к заданному конечному результату. При использовании данного определения описание процесса представляет собой перечень последовательности работ, выполняемых поочередно в различных подразделениях предприятия (часто из разных функциональных направлений). Наибольшее распространение получил подход, при котором:

- 1) создаются описания процессов (модели) «как есть»;
- 2) проводится анализ моделей «как есть»;
- 3) разрабатываются модели «как должно быть»;
- 4) проводится реорганизация реальной деятельности «как должно быть».

Сторонники метода «сквозных» процессов обосновывают свою позицию следующими аргументами:

- необходимо устранить «разрывы» на межфункциональных стыках;
- кто-то в организации должен обеспечить контроль эффективности по всей цепочке процесса, вплоть до клиента;
- функциональная структура препятствует нормальному ходу бизнес-процесса;
- сейчас все передовые предприятия переходят от функциональной структуры к процессной;
- недостатки структуры Тейлора могут быть устранены только путем процессного подхода;
- процессная модель в организации является основой для реорганизации.

Именно основе построения имитационной модели менеджмента качества услуг соответствует состояние «как должно быть». Таким образом, состояние «как будет» предполагает следующее: НКО разрабатывает бизнес-процессы обслуживания клиентов в соответствии со сформулированными основными целями и задачами, определяет стратегию и тактику их достижения и разрабатывает план их практической реализации.

В ходе реализации плана активно используется индивидуальный подход к каждому клиенту. Проводится экспресс-анализ его текущего финансово-экономического состояния, устанавливаются индивидуальные цели и задачи обслуживания, выбираются для каждого них индивидуальные стратегии и тактика обслуживания, разрабатывается индивидуальный план их реализации, ход выполнения которого контролируется с помощью оценки обратной связи, определяется особый механизм взаимодействия с корпоративным клиентом.

Построение имитационной модели менеджмента качества основывается на связке блочных систем или блоков. Описание блок-схемы работы моделируемого процесса представлено в таблице 1.

Таблица 1

Описание блок-схемы моделируемого менеджмента качества услуг в НКО здравоохранения

Номер блока	Описание блока модели
1.	Начало процесса моделирования
2.	Первый блок модели – по результатам детального обследования НКО здравоохранения определяется перечень всех процессов в организации в целом
3.	Второй блок модели – составляет программа обеспечения внедрения бизнес-процессов на уровне всей организации с включением составляющих: ответственность руководства; менеджмент ресурсов; выпуск продукции; измерение, анализ, улучшение; управление нормативной документацией
4.	Третий блок – на основе полученной информации о действующих и новых процессах формируется «Карта процессов» с отражением всех процессов и их взаимосвязями в рамках отдельной организации
5.	Четвертый блок – производится классификация групп (типов) процессов на основные и вспомогательные (обеспечивающие)

Окончание таблицы 1

Номер блока	Описание блока модели
6.	Пятый блок – идентификация каждого бизнес-процесса согласно модели описания бизнес-процесса, включающая в себя: наименование процесса, код процесса, содержание, цель, функции, место процесса в ряду других процессов, порядок выполнения процесса в виде блок-схемы или алгоритма, владельца процесса, нормативы, входы, выходы, ресурсы, измеряемые параметры процесса, плановые показатели, необходимые ресурсы
7.	Шестой блок – разработка показателей результативности и эффективности для бизнес-процессов и его работ (функций)
8.	Выход

Кратко опишем составляющие блоков модели, представленные в табл.1.

Функция определения перечня процессов отводится организации и именно внутри ее должно сформироваться четкое представление о том:

- какие процессы есть в организации;
- как их можно соотнести с уровнями управления и ранжировать;
- какие процессы играют главную роль в реализации основного предназначения – предоставлении медицинских услуг клиентам.

Во втором блоке необходимо определить процессы, значимые для предусмотренных выходов. Эти процессы включают: менеджмент (руководство), ресурсы, создание продукции, измерение и улучшение.

Описание бизнес-процессов должно осуществляться в их взаимодействии и при этом следует учитывать:

- заказчика (потребителя) каждого процесса;
- входы и выходы каждого процесса;
- взаимодействие процессов, их стыки и характеристики;
- временные рамки и последовательность взаимодействующих процессов;
- результативность и эффективность последовательности.

В третьем блоке на основе полученной информации о действующих и новых процессах формируется «Карта процессов» с отражением всех процессов и их взаимосвязями. В «Карте процессов» по каждому из процессов организации следует разрабатывать необходимые процедуры и инструкции.

Бизнес-процессы НКО здравоохранения определены в рамках данной структуры в виде процедур и мероприятий, выполняемых организацией, у которой могут насчитываться сотни бизнес-процессов, каждый из которых включает выполнение действий, необходимых для эффективного предоставления услуг здравоохранения и социальной помощи. Как правило, бизнес-процессы выражаются в виде последовательности технологических процессов, выполняемых различными организационными единицами под общим руководством. Примерами могут выступать «обработка заказов клиентов», «наем персонала» либо «подготовка транспортной документации». На низком уровне процессы могут включать в себя серии неразрывных операций, которые должны выполняться полностью после начала (либо прерываться с возвращением к исходному состоянию) - например, «вычислить общую сумму счета-фактуры». Эти процессы называются элементарными. Отдельные элементарные процессы могут выполняться в рамках нескольких бизнес-процессов более высокого уровня.

Бизнес-функции, входящие в состав бизнес-процессов как субпроцессы, представляют собой «то, что делает организация по защите здоровья и предоставлению социальной помощи», например, уход за пациентами и клиентами, оказание услуг, управление загрузкой, планирование и составление графика работ, испытания и исследования, прописывание медикаментов, управление финансовыми ресурсами и персоналом. Функции обычно выражаются в виде статически определяемой иерархической структуры. На самом низком уровне функции приобретают форму «примитивных функций» - неделимых единиц работы. Эти объекты тождественны «элементарным процессам», а разница между ними заключается лишь в том, каким образом они интегрируются в иерархическую структуру. Иерархия бизнес-функций является

статически неопределимой и принимает форму «функционального разложения». Таким образом, примитивная функция фигурирует в составе иерархии лишь один раз. На следующем уровне присутствуют примитивные функции, объединенные в группу, — как правило, по выполнению схожих действий или обработке схожих данных. Распределение по функциям строится по принципам свободного соединения и жесткого сцепления, лежащих в основе эффективного разбиения на модули и знакомых разработчикам программного обеспечения.

По нашему мнению, прежде чем производить классификацию, процессы в организации должны быть:

- настолько крупными, чтобы была понятна их связь с получением желаемого результата;
- настолько мелкими, чтобы их можно было изобразить в виде схемы и понять;
- таковыми, чтобы результат на выходе соответствовал требованиям клиентов.

Если представить блок-схему модели графически, то она будет выглядеть следующим образом:

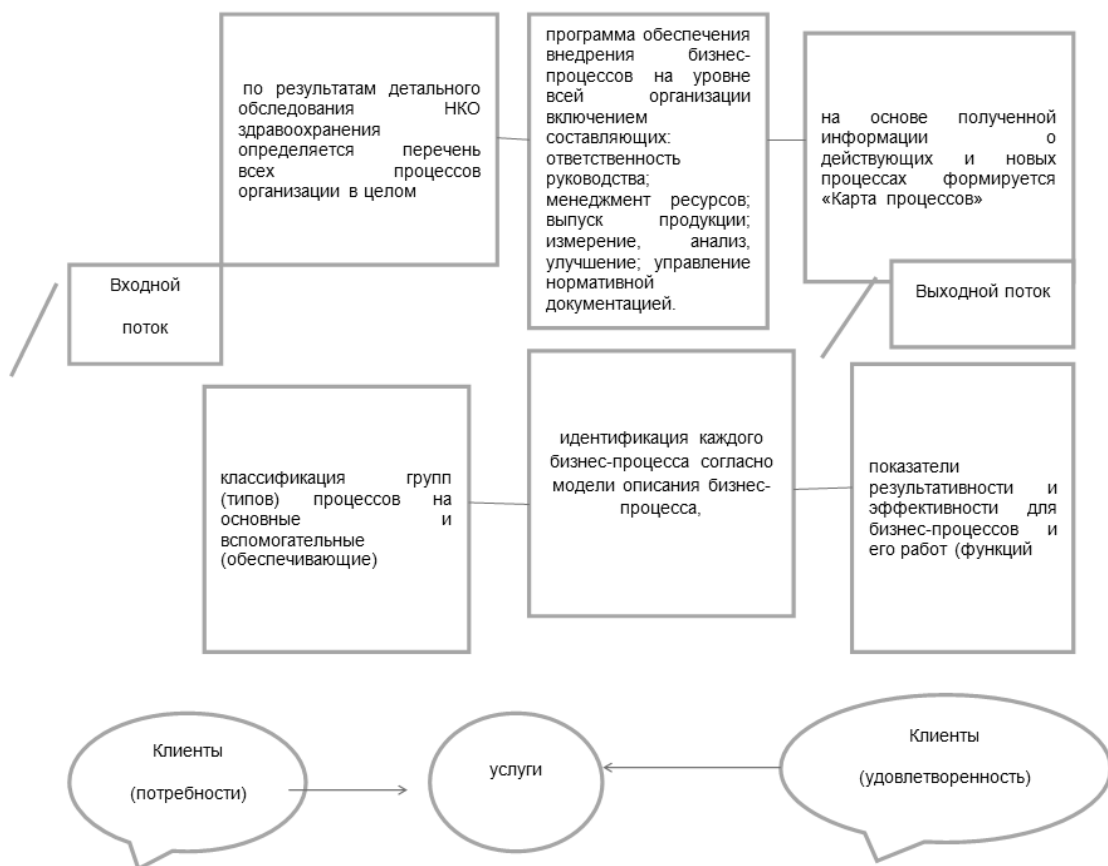


Рис. 1. Блок-схема имитационной модели менеджмента качества услуг в НКО здравоохранения

Показатели результативности и эффективности разрабатываются по всем бизнес-процессам, а также по функциям или subprocessам.

Влияние на процесс, а не на его результаты – базовая концепция управления процессами некоммерческих медицинских организаций, работающих в условиях внедрения стандартов ИСО 9000:2000. Чтобы слишком не запутывать сотрудников и достичь высокой степени восприимчивости, оптимальным может существование в организации пяти главных (основных) процессов.

Пять главных процессов идут вдоль цепи добавления ценности (стоимости) и включают в себя: процесс маркетинга; процесс проектирования и разработки медицинских услуг; процесс материально-технического снабжения или закупок, включающий хранение; процесс оказания медицинских услуг; реализация и процесс работы с клиентами.

Кроме этих процессов, могут быть определены, как главные (основные), также процессы менеджмента: управление оказанием медицинских услуг; процесс управления человеческими ресурсами или персоналом.

Преобразования, осуществляемые при совершенствовании управления (бизнес-процессов), могут охватывать различные сферы деятельности: организационную структуру; персонал, степень его обученности и компетенции; нормативные документы, регламентирующие деятельность организации; информационные системы; технологии и оборудование; другие важные элементы деятельности организации.

Резюмируя, следует заметить, что построение имитационной модели менеджмента качества услуг в НКО здравоохранения основывается на связке блочных систем или блоков, которые базируются на идентификации каждого бизнес-процесса согласно модели описания бизнес-процесса, разработке показателей результативности и эффективности бизнес-процессов и их функций (субпроцессов).

Литература

- [1] МС ИСО 9001:2000. Системы менеджмента качества. Требования. М., Госстандарт, 2005.
- [2] Савиных В.Н. Математическое моделирование производственного финансового менеджмента. М., Кнорус, 2009.
- [3] Управление качеством продукции. ИСО 9000, ИСО 9004, ИСО 8402. М.: 2008.
- [4] Управление качеством. Под ред. Ильенковой С.Д. М.:ЮНИТИ, 2007.
- [5] Горбашко Е.А. Управление качеством. СПб-6, Питер, 2008.
- [6] Федюкин В.К. Управление качеством производственных процессов. М., Кнорус, 2013.
- [7] Davenport T.H. Business Innovation? Reengineering Work through Information Technology. – Boston: Harvard Business School Press, 1993.
- [8] Davenport T.H. Some Principles of Knowledge Management/ - 1996, Apr.
- [9] Hammer P., Champy J. Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution. N-Y: HarperCollins, 1993.
- [10] Juran J. M. A history of managing for quality: the evolution, trends, and future directions of managing for quality. 1995.
- [11] Michael E. Porter "What is strategy?", Harvard Business Review, November-December 1996.
- [12] Shewhart W. Statistical Method from the Viewpoint of Quality Control. — N.Y.: Dover Publ., Inc., 1939 (reprint 1986)
- [13] Strassmann P.A. The Hocus-Pocus of Reengineering. Across The Board, June. 1997.
- [14] Strassmann P.A. The Roots of Business Process Reengineering. June. 1994
- [15] Taguchi G. Introduction to Quality Engineering. Tokyo: Asian Productivity Organization, 1986.

ACCOUNTING AND REPORTING DEVELOPMENT IN RUSSIA ON TO BASIS OF INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS

Nemtsova I.Yu.©

Russia

Abstract

Stages of reform of system of accounting and reporting in the Russian Federation are considered; the main legislative and normative documents regulating reform of national registration standards in Russia are analyzed; the actions which are carried out in the course of introduction and advance in the Russian practice of the accounting of International Financial Reporting Standards are studied.

Keywords: accounting, accounting reports, consolidated financial statements, International Financial Reporting Standards, national registration standards.

Аннотация

Рассмотрены этапы реформы системы бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации; проанализированы основные законодательные и нормативные документы, регламентирующие реформу национальных учетных стандартов в России; изучены мероприятия, осуществляемые в процессе внедрения и продвижения в российскую практику учета Международных стандартов финансовой отчетности.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, бухгалтерская отчетность, консолидированная финансовая отчетность, международные стандарты финансовой отчетности, национальные учетные стандарты.

Система бухгалтерского учета, существовавшая в условиях планируемой экономики, была обусловлена общественным характером собственности и потребностями государственного управления экономикой. Действовавшая система государственного финансового контроля решала задачи выявления отклонений от предписанных моделей хозяйственного поведения организаций.

Изменение системы общественных отношений в конце 1990-х гг. предопределило необходимость адекватной трансформации бухгалтерского учета. Однако процесс реформирования отечественной системы бухгалтерского учета отставал от общего процесса экономических реформ в России [4].

В целях изменения такого положения дел Методологическим советом по бухгалтерскому учету при Минфине России и Президентским советом Института профессиональных бухгалтеров 26 декабря 1997 г. была принята Концепция бухгалтерского учета в рыночной экономике Российской Федерации [7].

В развитие Концепции 1997 г. была разработана и утверждена постановлением Правительства РФ от 6 марта 1998 г. № 283 Программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности.

В соответствии с указанной программой задачи реформы заключаются в следующем:

- сформировать систему стандартов учета и отчетности, обеспечивающих полезной информацией пользователей, в первую очередь инвесторов;
- обеспечить увязку реформы бухгалтерского учета в России с основными тенденциями гармонизации стандартов на международном уровне;
- оказать методическую помощь в понимании и внедрении реформированной модели бухгалтерского учета.

В результате реализации указанной программы в конце 1990-х - начале 2000-х гг. в области бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации произошли значительные изменения, направленные на обеспечение формирования информации о финансовом положении и финансовых результатах деятельности хозяйствующих субъектов, полезной заинтересованным пользователям. В качестве основного инструмента реформирования бухгалтерского учета и отчетности были приняты Международные стандарты финансовой отчетности (далее - МСФО). В бухгалтерской отчетности раскрывается информация: об аффилированных лицах, событиях после отчетной даты, условных фактах хозяйственной деятельности, прекращаемой деятельности, обесценении финансовых и других активов, по сегментам и др. Хозяйствующие субъекты используют в бухгалтерском учете и отчетности способы оценки активов и обязательств, ориентированные на условия рыночной экономики. Крупнейшие хозяйствующие субъекты (нефтяной, газовой, электроэнергетической, металлургической, автомобилестроительной, химической промышленности, банковского сектора) подготавливают консолидированную финансовую отчетность по МСФО или иным международно признаваемым стандартам. Получил развитие рынок аудиторских услуг.

В то же время, несмотря на определенные успехи в развитии, в бухгалтерском учете и отчетности имелись серьезные проблемы, которые проявлялись:

а) в отсутствии официального статуса бухгалтерской отчетности, составляемой по МСФО, а также необходимой инфраструктуры применения МСФО;

б) в формальном подходе регулирующих органов и хозяйствующих субъектов ко многим категориям, принципам и требованиям бухгалтерского учета и отчетности, отвечающим условиям рыночной экономики;

в) в неоправданно высоких затратах хозяйствующих субъектов на подготовку консолидированной финансовой отчетности по МСФО путем трансформации бухгалтерской отчетности, подготовленной по российским правилам;

г) в значительном административном бремени хозяйствующих субъектов по представлению избыточной отчетности органам государственной власти, а также излишних затратах из-за необходимости параллельно с бухгалтерским вести налоговый учет;

д) в слабости системы контроля качества бухгалтерской отчетности, в том числе в невысоком качестве аудита бухгалтерской отчетности;

е) в недостаточности участия профессиональных общественных объединений и другой заинтересованной общественности, включая пользователей бухгалтерской отчетности, в регулировании бухгалтерского учета и отчетности, а также в развитии бухгалтерской и аудиторской профессии;

ж) в низком уровне профессиональной подготовки большей части бухгалтеров и аудиторов, а также недостаточности навыков использования информации, подготовленной по МСФО.

Таким образом, сложившаяся система бухгалтерского учета и отчетности не обеспечивала в полной мере надлежащее качество и надежность формируемой в ней информации, а также существенно ограничивала возможности полезного использования этой информации [5].

Новым этапом реформирования отечественного бухгалтерского учета явилась Концепция развития бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации на среднесрочную перспективу, утвержденная приказом Минфина России от 1 июля 2004 г. № 180. В соответствии с данным документом реформа системы бухгалтерского учета в России проводится в два этапа (таблица 1).

Таблица 1

Этапы реформы системы бухгалтерского учета и отчетности в России

Первый этап	Второй этап
Обязательный перевод на МСФО консолидированной финансовой отчетности общественно значимых хозяйствующих субъектов	Обязательный перевод на МСФО консолидированной финансовой отчетности других хозяйствующих субъектов
Утверждение основного комплекта российских стандартов индивидуальной бухгалтерской отчетности на основе МСФО	Дальнейшее повышение роли профессиональных общественных объединений в развитии и регулировании бухгалтерской и аудиторской профессии
Создание основных элементов инфраструктуры применения МСФО	Развитие системы контроля обеспечения хозяйствующими субъектами публичности бухгалтерской отчетности
Совершенствование системы подготовки и повышения квалификации кадров, в том числе пользователей бухгалтерской отчетности	

Соответственно, следующим шагом в процессе реформирования национальной системы учета стало вступление в силу 10 августа 2010 г. Федерального закона «О консолидированной финансовой отчетности» от 27 июля 2010 г. № 208-ФЗ. Согласно этому документу кредитные, страховые и иные организации, ценные бумаги которых допущены к обращению на торгах фондовых бирж и (или) иных организаторов торговли на рынке ценных бумаг, должны составлять консолидированную отчетность [8].

Под консолидированной финансовой отчетностью понимается систематизированная информация, отражающая финансовое положение, финансовые результаты деятельности и изменения финансового положения организации, организаций и (или) иностранных организаций - группы организаций, определяемой в соответствии с Международными стандартами финансовой отчетности [1].

Консолидированная отчетность организации составляется наряду с бухгалтерской отчетностью этой организации, сформированной в соответствии с Федеральным законом «О бухгалтерском учете» от 21 ноября 1996 г. № 129-ФЗ, а с 1 января 2013 г. - в соответствии с Федеральным законом «О бухгалтерском учете» от 6 декабря 2011 г. № 402-ФЗ.

Можно сказать, что в декабре 2011 г. завершился процесс официального признания Международных стандартов финансовой отчетности в России. Новый Федеральный закон «О бухгалтерском учете» [2]:

- дает определение международного стандарта как стандарта бухгалтерского учета, применение которого является обычаем в международном деловом обороте независимо от конкретного наименования такого стандарта;

- указывает на то обстоятельство, что международные стандарты применяются в качестве основы для разработки федеральных и отраслевых стандартов бухгалтерского учета;

- относит к числу исполняемых органами государственного регулирования бухгалтерского учета функций также и участие последних в разработке международных стандартов.

Дальнейшее развитие российского бухгалтерского учета будет осуществляться в соответствии с Планом Минфина России на 2012 - 2015 гг. по развитию бухгалтерского учета и отчетности в РФ на основе Международных стандартов финансовой отчетности, утвержденным приказом Минфина России от 30 ноября 2011 г. (таблица 2).

Таблица 2

План на 2012 – 2015 годы по развитию бухгалтерского учета и отчетности в РФ на основе МСФО

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения
1	2	3
1	Повышение качества и доступности информации, формируемой в бухгалтерском учете и отчетности	
1.1	Признание МСФО и разъяснений МСФО для применения на территории Российской Федерации	По мере их принятия
1.2	Подготовка предложений о расширении сферы применения МСФО для составления консолидированной финансовой отчетности путем распространения действия ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности» на другие организации	2013-2015 гг.
1.3	Определение перечня МСФО, непосредственно применяемых для составления бухгалтерской (финансовой) отчетности юридического лица	2012 г.
1.4	Принятие нормативных правовых актов, обеспечивающих непосредственное применение МСФО (по установленному перечню) для составления бухгалтерской (финансовой) отчетности юридического лица	2013 г.
1.5	Завершение приведения ранее принятых нормативных правовых актов по бухгалтерскому учету и бухгалтерской (финансовой) отчетности юридического лица в соответствие с МСФО	2012-2015 гг.
1.6	Утверждение новых нормативных правовых актов по бухгалтерской (финансовой) отчетности юридического лица на основе МСФО	
1.7	Разработка предложений по осуществлению дифференцированного подхода к ведению бухгалтерского учета и бухгалтерской отчетности хозяйствующими субъектами	2012-2014 гг.
1.8	Обобщение и распространение опыта применения МСФО с целью последовательного и единообразного их использования	Постоянно
1.9	Участие в сопровождении официального перевода МСФО на русский язык	
1.10	Разработка предложений по организации системы централизованного сбора, хранения и раскрытия консолидированной финансовой отчетности в сети Интернет	2012-2013 гг.
2	Совершенствование системы регулирования бухгалтерского учета и контроля качества бухгалтерской (финансовой) отчетности	
2.1	Обеспечение постоянного участия делового и профессионального сообщества в разработке нормативных правовых актов в области бухгалтерского учета и отчетности, аудита	Постоянно
2.2	Обеспечение изменений системы регулирования бухгалтерского учета и отчетности, вытекающих из новой редакции ФЗ «О бухгалтерском учете»	После принятия новой редакции закона

Окончание таблицы 2

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения
1	2	3
2.3	Приведение действующих федеральных стандартов аудиторской деятельности в соответствие с Международными стандартами аудита	2012-2015 гг.
2.4	Уточнение федеральных стандартов аудиторской деятельности в связи с изменениями в Международных стандартах аудита	Постоянно
2.5	Разработка предложений по усилению государственного надзора за своевременностью и полнотой раскрытия бухгалтерской (финансовой) отчетности хозяйствующими субъектами	После принятия новой редакции ФЗ «О бухгалтерском учете»
2.6	Разработка рекомендаций для хозяйствующих субъектов по организации и осуществлению ими внутреннего контроля бухгалтерского учета и составления бухгалтерской (финансовой) отчетности	
2.7	Разработка предложений по внесению изменений и дополнений в законодательство по вопросам административной, уголовной и гражданско-правовой ответственности хозяйствующих субъектов, их руководителей и иных должностных лиц за нарушение сроков раскрытия бухгалтерской (финансовой) отчетности и ее недостоверность	2013-2014 гг.
3	Развитие профессии	
3.1	Разработка предложений по расширению подготовки и повышению квалификации специалистов, занятых составлением, аудитом, использованием, контролем, надзором бухгалтерской (финансовой) отчетности по МСФО	2013-2014 гг.
3.2	Разработка предложений по внесению изменений в Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих, направленных на отражение современных требований в отношении применения МСФО	2013 г.
3.3	Разработка предложений по развитию системы профессиональной аттестации бухгалтеров на основе стандартов Международной федерации бухгалтеров	2014 г.
3.4	Разработка предложений по введению системы ежегодного повышения квалификации специалистов в области бухгалтерского учета на основе стандартов Международной федерации бухгалтеров	
3.5	Разработка предложений по развитию саморегулирования в сфере оказания бухгалтерских услуг	2012-2013 гг.
3.6	Разработка предложений по консолидации профессиональной деятельности в сфере бухгалтерского учета и аудита	
3.7	Разработка предложений по дальнейшему развитию саморегулируемых организаций аудиторов	2013 г.
4	Международное сотрудничество	
4.1	Обеспечение участия в деятельности Фонда МСФО	Постоянно
4.2	Участие в Межправительственной рабочей группе экспертов по международным стандартам учета и отчетности	
4.3	Участие в Координационном совете по бухгалтерскому учету при Исполнительном комитете СНГ	
4.4	Сотрудничество с органами Европейской Комиссии в области бухгалтерского учета и аудита	
4.5	Сотрудничество с зарубежными национальными органами регулирования бухгалтерского учета, отчетности и аудита	

Порядок признания для применения на территории Российской Федерации МСФО и их разъяснений, принимаемых Фондом Международных стандартов финансовой отчетности,

устанавливает Положение о признании Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений Международных стандартов финансовой отчетности для применения на территории Российской Федерации, утвержденное Постановлением Правительства РФ от 25 февраля 2011 г. № 107.

Под признанием МСФО понимается процесс принятия решения о введении каждого документа международных стандартов в действие на территории РФ, состоящий из следующих действий:

- 1) официальное получение от Фонда документа международных стандартов;
- 2) экспертиза применимости документа международных стандартов на территории Российской Федерации;
- 3) принятие решения о введении документа международных стандартов в действие на территории Российской Федерации;
- 4) опубликование документа международных стандартов.

Признанию для применения на территории России подлежат МСФО на русском языке [3].

На территории России Приказом Минфина России от 25.11.2011 N 160н «О введении в действие Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений Международных стандартов финансовой отчетности на территории Российской Федерации» введены в действие 37 Международных стандартов финансовой отчетности и 25 Разъяснений МСФО [6].

Приказом Минфина России от 18 июля 2012 г. № 106н «О введении в действие и прекращении действия документов Международных стандартов финансовой отчетности на территории Российской Федерации» введены в действие два новых стандарта.

Новые стандарты обязательны к применению для годовых периодов, которые начинаются после 1 января 2013 г. Добровольно вновь введенные МСФО можно применять с момента их официального опубликования.

В заключении хотелось бы отметить, МСФО получают в России совершенно новый юридический статус, при этом принятие международных стандартов не означает того, что Россия отойдет от своих национальных стандартов, которые шире и где есть возможность применять учет во многих ситуациях. Это объясняется особенностями российской экономики, сохраняющимися национальными традициями и отсутствием достаточно большого количества пользователей, заинтересованных в отчетности российских организаций, составленной по МСФО.

В настоящее время 36% крупных российских компаний уже осуществляют учет по международным стандартам. Внедрение МСФО и Разъяснений к ним может определить совершенно новый этап развития бухгалтерского учета в России - присоединение отечественной учетной практики к англо-американской системе бухгалтерии, основывающейся на принципах профессионального регулирования, приоритета экономического содержания над правовой формой отражаемых хозяйственных фактов и определяющей роли профессионального суждения бухгалтера [9].

Литература

- [1] Федеральный закон «О консолидированной финансовой отчетности» от 27.07.10 № 208 – ФЗ.
- [2] Федеральный закон «О бухгалтерском учете» от 06.11.11 № 402 – ФЗ.
- [3] Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о признании Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений Международных стандартов финансовой отчетности для применения на территории Российской Федерации» от 25.02.11 № 107.
- [4] Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении Программы реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности» от 06.03.98 № 283.
- [5] Концепция развития бухгалтерского учета и отчетности в Российской Федерации на среднесрочную перспективу. Утверждена приказом Минфина РФ от 01.07.04 № 180.
- [6] Приказ Минфина РФ «О введении в действие Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений Международных стандартов финансовой отчетности на территории Российской Федерации» от 25.11.11 N 160н.
- [7] Концепция бухгалтерского учета в рыночной экономике России, одобренная Методологическим советом по бухгалтерскому учету при Минфине РФ, Президентским советом ИПБ РФ 29.12.97.
- [8] Морозова Т.В. Международные стандарты финансовой отчетности: Учебное пособие / Т.В. Морозова – М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2012. – 480 с.
- [9] Ноздрунова Н.Г. Внедрение МСФО на территории России. // Бухгалтерский учет и налоги в торговле и общественном питании. – 2012. – № 2.

MODIFICATION OF ECONOMIC GROWTH MODEL OF UZAWA-LUCAS

Neustroev D.O.®

Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS

Russia

Abstract

Modification of model of economic growth of Uzawa-Lucas is offered. In model natural resources as production factor are added. Rates of additions of the main macroeconomic indicators on trajectory of balanced growth were defined in general view.

Keywords: Uzawa-Lucas model, human capital, natural resources.

Аннотация

Предложена модификация модели экономического роста Узавы-Лукаса. В модель добавлены природные ресурсы как фактор производства. Были определены в общем виде темпы прироста основных макроэкономических показателей на траектории сбалансированного роста.

Ключевые слова: модель Узавы-Лукаса, человеческий капитал, природные ресурсы.

Характерной чертой двухсекторной модели экономического роста Узавы-Лукаса является присутствие в ней человеческого капитала и анализ его влияния на экономический рост. Изначально Хирофуми Узавы (Hirofumi Uzawa) в своей статье [1] анализирует модель экономического роста с нейтральным по Харроду уровнем технологического развития, то есть анализирует производственную функцию вида:

$$F[K(t), A_U(t)L_p(t)],$$

где $K(t)$ – объем основного капитала, $A_U(t)$ – уровень производительности труда, а $L_p(t)$ – объем трудовых ресурсов задействованных в производстве. Факторами, влияющими на производительность труда у Узавы, были образование, здоровье, общественные блага и т.д. Влияние данных факторов отражает суть второго, образовательного сектора экономики в данной модели. У Узавы он представлен в виде:

$$\dot{A}_U(t) / A_U(t) = \phi[L_E(t) / L(t)],$$

где $\dot{A}_U(t)$ есть приращение производительности труда в момент времени t , таким образом,

$\dot{A}_U(t) / A_U(t)$ есть темп прироста производительности труда. Далее, используя принцип максимума Понтрягина, Узавы анализирует динамику модели, при условии максимизации уровня потребления. И если в его статье понятие человеческого капитала прямо не упоминается, хотя и ощущается интуитивно, то позже, в конце 80-х годов публикуется статья [2] Роберта Лукаса (*Robert Lucas*), где, модифицируя данную модель, он конкретно говорит о человеческом капитале. Технологический прогресс у него имеет смешанный характер и уже не строго нейтрален по Харроду, как было у Узавы. Производственная функция теперь имеет вид:

$$Y(t) = AK(t)^\beta [b_L(t)h(t)L(t)]^{1-\beta} h_a(t)^\xi, \quad (1)$$

где A – технологический уровень, являющийся константой, $b_L(t)$ – в трактовке Лукаса доля времени, которое рабочий уделяет производственному процессу, $h(t)$ – удельный уровень человеческого капитала, а $h_a(t)^\xi$ – внешний эффект от человеческого капитала. Второй, образовательный сектор, отвечающий за накопление человеческого капитала, у него представлен в виде:

$$\dot{h}(t) = h(t)^\zeta G(1 - b_L(t)), \quad (2)$$

где $1 - b_L(t)$ – свободное время, которое работник использует на накопление человеческого капитала; функция $G(1 - b_L(t))$ имеет линейный вид, а параметр ζ отражает степень влияния существующего накопленного человеческого капитала на его приращение.

Попытаемся теперь модифицировать данную двухсекторную модель Узавы-Лукаса, включив в неё влияние природных ресурсов на экономическую систему. Рассмотрим двухсекторную модель экономического роста следующего вида:

$$Y(t) = A(t)K(t)^\alpha S(t)^\beta [b(t)H(t)]^{1-\alpha-\beta}, \quad (3)$$

$$\dot{H}(t) = H(t)z(1 - b(t)) - \delta_H H(t), \quad (4)$$

где $Y(t)$ – валовой внутренний продукт, $A(t)$ – общий уровень технологического развития; $S(t)$ – природные ресурсы; $H(t)$ – объем накопленного человеческого капитала, а δ_H – уровень амортизации человеческого капитала; $b(t)$ – доля человеческого капитала, занятого в производстве; z – коэффициент эффективности накопления человеческого капитала.

Объем накопленного человеческого капитала можно представить в виде произведения трудовых ресурсов и удельного накопленного человеческого капитала, соответственно (3) и (4) можно представить в следующем виде:

$$y = Ak^\alpha s^\beta (bh)^{1-\alpha-\beta}, \quad (5)$$

$$\dot{h} = hz(1 - b) - \delta_H h,$$

где y , k , s и h представляют собой удельные величины ВВП, основного капитала, природных ресурсов и накопленного человеческого капитала. Динамика основного капитала и природных ресурсов описывается следующим образом:

$$\dot{k} = i_k - \delta_K k,$$

$$\dot{s} = \eta i_s^\gamma - \delta_S s,$$

где δ_K – норма выбытия основного капитала, δ_S – норма использования природных ресурсов, i_k – удельные инвестиции в основной капитал; i_s – удельные инвестиции в природные ресурсы, а γ и η – параметры отражающие доступность и возможность освоения новых природных ресурсов в экономике.

Получаемая агентами полезность от потребления задана в следующей форме:

$$u(c) = \frac{c^{1-\theta} - 1}{1-\theta}, \quad (6)$$

где c – удельное потребление, θ – коэффициент относительной несклонности к риску Эрроу-Пратта. Агенты в экономике максимизируют приведенный поток получаемой полезности (6) согласно:

$$\max \int_0^\infty \frac{c^{1-\theta} - 1}{1-\theta} e^{-\rho t} dt,$$

где ρ – норма временного предпочтения.

Для решения задачи максимизации получаемой полезности можно рассмотреть две ситуации. В первом случае решения принимаются централизованно, то есть в данном случае

оптимизацией занимается некий социальный планировщик (Social Planner), который действует в интересах агентов экономической системы и пытается максимизировать их полезность. Во втором решении принимаются децентрализованное, то есть агенты в экономике самостоятельно максимизируют полученную полезность. В работе [3] было показано, что при отсутствии фактора внешнего влияния человеческого капитала $h_a(t)^{\xi}$, необходимые условия оптимальности для централизованного решения абсолютно идентичны условиям оптимальности при децентрализованном принятии решений. Также в данной работе было показано, что полученные необходимые условия оптимальности являются также достаточными.

Проанализировав динамику макроэкономических переменных на траектории сбалансированного роста (ТСР), были получены темпы прироста y, k, s, h, c, i_K и i_S которые составили:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{\dot{i}_K}{i_K} = \frac{\dot{i}_S}{i_S} = \frac{z - \delta_H}{\psi} - \frac{(z - \delta_H)(1 - \theta)(1 - \alpha - \beta) - \rho(1 - \alpha - \beta \cdot \gamma)}{\psi[\beta(\gamma - 1 + \theta) + \theta(\alpha - 1)]},$$

$$\frac{\dot{s}}{s} = \frac{\gamma(z - \delta_H)}{\psi} - \frac{\gamma[(z - \delta_H)(1 - \theta)(1 - \alpha - \beta) - \rho(1 - \alpha - \beta \cdot \gamma)]}{\psi[\beta(\gamma - 1 + \theta) + \theta(\alpha - 1)]},$$

$$\frac{\dot{h}}{h} = z - \delta_H - \frac{(z - \delta_H)(1 - \theta)(1 - \alpha - \beta) - \rho(1 - \alpha - \beta \cdot \gamma)}{\beta(\gamma - 1 + \theta) + \theta(\alpha - 1)},$$

где $\psi = \left(\frac{1 - \alpha - \beta\gamma}{1 - \alpha - \beta} \right)$. Доля человеческого капитала, занятого в производстве ($b(t)$) на траектории сбалансированного роста константа и будет определена следующим соотношением:

$$b^* = \frac{(z - \delta_H)(1 - \theta)(1 - \alpha - \beta) - \rho(1 - \alpha - \beta \cdot \gamma)}{z[\beta(\gamma - 1 + \theta) + \theta(\alpha - 1)]}.$$

Более детально вывод данных темпов прироста и доли человеческого капитала занятого в производстве показан автором в работе [3].

Полученные темпы прироста основных макроэкономических показателей можно использовать для эмпирической проверки предложенной модификации модели Узавы-Лукаса.

Литература

- [1] Uzawa H. Optimum Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth // International Economic Review. – 1965. – Vol. 6: №1. – pp. 18-31.
 [2] Lucas R., Jr. On the mechanics of economic development // Journal of Monetary Economics. – 1988. – Vol. 22: №1. – pp. 3-42.
 [3] Неустроев Д.О. Модель экономического роста Узавы-Лукаса с отражением использования природных ресурсов // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. – 2012. – Том 12: №4. – С. 5-17.

THE EFFECT OF CHANGES IN BUSINESS ORIENTATION ON THE FORMATION OF INFORMATION MANAGEMENT ACCOUNTING AND ITS PLACE IN THE ACCOUNTING SYSTEM

Nurgazina Z.K.®

S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

Kazakhstan

Abstract

This article discusses how the reorientation of the business on customer satisfaction, changes the approach to the formation of management accounting information. In addition to traditional financial information about costs and their distribution, it is also required a non-financial information about customers, suppliers and the tax burden, when developing new or improving existing products, and therefore management accounting should be considered separately.

Keywords: focus on consumer, financial and non-financial information, product life cycle, continuous improvement, value chain analysis, corporate responsibility, system of management accounting.

Аннотация

В данной статье рассматривается то, как переориентация бизнеса на удовлетворение потребителя, изменяет подход к формированию информации в управленческом учете. Помимо традиционной финансовой информации о затратах и их распределении, необходима также и нефинансовая информация о потребителях, поставщиках и налоговом обременении, при разработке новой или совершенствовании существующей продукции, поэтому нельзя рассматривать управленческий учет как вид бухгалтерского учета, следует выделить систему управленческого учета отдельно.

Ключевые слова: ориентированность на потребителя, финансовая и нефинансовая информация, жизненный цикл продукта, непрерывное совершенствование, анализ цепочки ценностей, корпоративная ответственность, система управленческого учета.

В современных условиях успех компании и соответственно ее прибыль, которая рассматривается как основная цель деятельности предприятия, зависит от ориентированности на потребителя. Для удовлетворения потребности потенциальных потребителей необходимо присутствие следующих факторов: приемлемая для потребителя цена, качество, своевременность и инновации предлагаемых товаров и услуг. Для участия в обеспечении указанных факторов информацией, управленческий учет расширил круг рассматриваемых вопросов. Подвергнут критике существовавший традиционный подход, который ориентировался только на формировании информации о затратах и их распределении между готовой продукцией и незавершенным продуктом, а также распределении накладных расходов. Современный подход к управленческому учету требует в своем формировании участия информации не только финансовой, но и из внешней среды.

В бизнесе ориентированном на потребителя необходима информация о потенциальных потребителях и их запросах. Этот этап сбора информации довольно сложная процедура, которая требует коллективного участия маркетологов и менеджеров различных подразделений фирмы. Как известно информация из внешней среды о запросах потребителей не является объектом финансового и производственного учета, и поэтому на этой стадии участие управленческого учета в сборе информации ограничено. Однако в ситуации, когда имеется определенный круг потребителей, обслуживаемых фирмой, вполне возможно использовать их как потенциальных потребителей нового продукта и услуг. В этом случае из бухгалтерской службы можно получить информацию о добросовестных и недобросовестных клиентах и сформировать определенный круг

потребителей, которым можно предложить новый товар или услугу. Далее рассматриваются вопросы цены, качества, своевременности предлагаемых товаров и услуг. Все эти вопросы связаны с затратами. Естественно, что при разработке нового продукта, может быть использована существующая информация о затратах части непроизводственной сферы. Но, при улучшении качества существующей продукции, стартовой базой может служить уже имеющаяся информация о цене, себестоимости данного продукта и непроизводственных затратах. На стадии разработки нового продукта, или улучшения качества существующего продукта, необходима информация о поставщиках. Здесь также можно воспользоваться информацией из бухгалтерии, о взаимоотношениях с поставщиками, и определить поставщиков, осуществляющих своевременно поставку качественного материала. Так, наличие актов по претензиям позволяет выявить наиболее ответственных поставщиков. Возможно, нужно заинтересовать и ориентировать поставщиков на поставку новых материальных ресурсов, необходимых для разработки нового продукта. Таким образом, объем полезной информации, извлекаемой из недр документации бухгалтерии, значительно больше, и не ограничивается только информацией о затратах. Помимо учетной информации, в бухгалтерии формируется и налоговая отчетность, поскольку в Казахстане ведение налогового учета вменено в обязанности бухгалтеров. В результате, бухгалтера формируют учетную информацию в полном объеме и сами же считают налоговое обременение по всем совершаемым хозяйственным операциям. Это привело к превалированию налогового учета, над финансовым и производственным учетом. В данной ситуации, можно извлечь определенную выгоду в том плане, что нужно использовать информацию о состоянии налогообложения, при принятии решений с позиции возможного снижения налоговой нагрузки, при разработке нового продукта или услуги.

В результате если рассматривать управленческий учет как инструмент сбора и передачи информации, то даже из бухгалтерских данных можно сформировать финансовую и не финансовую (взаимоотношения с поставщиками, покупателями и бюджетом по налогам) информацию. Соответственно, меняется роль работника, занимающегося управленческим учетом. Такая должность как бухгалтер-аналитик не распространена в Казахстане. Обычно выделяют специалиста, который должен заниматься вопросами управленческого учета, функции которого, в большинстве случаев ограничены только контролем над затратами.

Меняющиеся условия бизнеса, его ориентация на потребителя вызывает необходимость пересмотра отношения к специалисту по управленческому учету. Во-первых, из поставщика информации для внутренних потребителей он постепенно превращается в бизнес-партнера, т. е. равноправного члена команды, принимающей решения. Во-вторых, силу необходимости контролировать затраты по подразделениям, специалист по управленческому учету приближен к зоне принятия решений. Роль управленческого учета в процессе планирования стратегии предприятия значительно расширяется (рисунок 1).



Рис. 1 Управленческий учет в стратегии планирования деятельности фирмы

На рисунке 1 показано, что управленческий учет остается основным поставщиком нефинансовой и финансовой информации, которой располагает бухгалтерия. Планирование состоит из самого процесса планирования и процесса управления. Процесс планирования состоит из определения цели, поиска альтернативных вариантов действий, сбора данных связанных с альтернативными действиями, выбора из набора альтернативных действий, реализации принятых решений [1]. Если цель извлечение прибыли, то вероятность достижения данной цели целиком зависит от удовлетворенности потребителя предложенной продукцией или услугой. В свою очередь показателями, обеспечивающими удовлетворенность покупателя, является приемлемая цена, качество предлагаемой продукции, своевременность появления продукта на рынке, его соответствие инновационным запросам потребителя, своевременная доставка продукции потребителю с учетом его временной загруженности и соответствующее после продажное обслуживание, что так важно в современных условиях повышенной занятости потребителей. Насколько потребитель удовлетворен приобретенной продукцией или услугой, фирма может узнать не только от менеджеров, но из данных бухгалтерий по количеству выплат за возврат ранее проданной продукции. При планировании необходимо учитывать жизненный цикл продукта. Если процесс планирования затянется, то опоздание чревато потерей значительного числа клиентов. Поэтому скорость и своевременность формирования информации для планирования имеет важное значение в управленческом учете.

Процесс планирования это непрерывная деятельность, так как, спланировав выход одного или нескольких продуктов, нельзя останавливаться, необходимо продумывать и планировать совершенствование существующих продуктов и услуг, а также разработку новых.

Процесс управления, включает, прежде всего, контроль за выполнением плана. При этом план должен быть доведен до каждого центра затрат. Процесс управления предполагает сравнение фактических затрат с данными плана с целью выявления отклонения. Выявленные отклонения позволяют принять управленческие решения с целью исправления допущенных отклонений от плана. Именно этот процесс является основным, где участвует управленческий учет. Процесс сравнения фактических затрат с данными плана возможен только при анализе.

При этом осуществляется анализ цепочки ценности от начальных до конечных операций, так как поиск причин возникновения отклонений по затратам требует анализа всех видов деятельности от разработки до доставки продукции конечному потребителю. Изучение ценностной цепочки помогает понять, каким образом различные виды деятельности организации способствуют увеличению ценности инновационной продукции или услуг по сравнению с затратами на используемые ресурсы, и определить возможные пути улучшения результатов видов деятельности. Продукт может быть произведен путем различной организации видов деятельности компании. Анализ ценностной цепочки помогает менеджером осознать, насколько эффективно и продуктивно скоординирована производственная деятельность в их организации. Критерием может послужить оценка стоимости, добавленной в процесс преобразования ресурсов в конечную продукцию, поступающую на рынок в виде товаров или услуг. Стоимость измеряется ценой, которую покупатель готов заплатить за товар[2].

Конкурентоспособность компании по издержкам зависит не только от издержек в её собственной цепочке ценности, но и от издержек в цепочках ценности поставщиков и системы сбыта [3].

В частности необходимо рассматривать, как производится закупка материалов, расчет с поставщиками, как осуществляется управление запасами, процесс обучения персонала, выплата заработной платы, контроль качества продукции, каким образом выполняются заказы клиентов и послепродажное обслуживание. По этим же параметрам можно сравнить свои издержки с затратами конкурента.

Анализ цепочки ценностей помогает выявить, каким образом различные процессы при производстве продукции способствуют увеличению ценности продукции или услуг по сравнению с затратами на используемые ресурсы, и определить возможные пути улучшения результатов каждого процесса участвующего в создании продукта.

Человеческий фактор является основным ресурсом в деятельности любой фирмы. Наличие мотивации позволяет от исполнителей добиться выполнения поставленных целей. Управленческий учет, доведя до каждого исполнителя информацию о требованиях по выполнению своих функций и соответствующих поощрениях, обеспечивает коммуникацию между конкретным исполнителем и управляющими персоналом. Своевременность информации, доведенного до каждого работника позволяет расширить полномочия конкретного исполнителя определенной производственной операции, принимать решения без согласования с управляющими менеджерами.

Информированность коллектива фирмы о целях и планах, своевременное оповещение о результатах деятельности каждого подразделения и его участия, при выполнении поставленных целей, позволяет повысить корпоративную сплоченность фирмы.

Интеграция управленческого учета в систему управления повышает требования к компетентности бухгалтеров и гибкости информационных систем учета. Следует отметить, что руководство предприятия и другие пользователи учетной информации нуждаются в своевременной, надежной уместности информации. При этом для них не столь важно, как называется деятельность, обеспечивающая такую информацию. Поэтому спор по поводу разделения учета или же о его целостности не имеет существенного практического значения. Если предприятие, кроме обязательного бухгалтерского учета нуждается в какой-то дополнительной информации, оно может создать необходимую информационную систему и дать ей любое название: "контроллинг", "внутрихозяйственный учет", "управленческий учет" и др. Поэтому управленческий учет следует рассматривать как систему, которая предоставляет финансовую и нефинансовую информацию, необходимую для принятия решений, направленных на достижение стратегической цели предприятия[4].

Сравнение управленческого учета с финансовым учетом и производственным учетом, показывает, что основное их отличие от управленческого учета в законодательном регулировании; обязательное применение двойной записи на счетах; обязательность в предоставлении финансовой отчетности установленные сроки с соблюдением установленного основного равенства: активы = обязательства + капитал, ориентированность на внешнего пользователя по предоставлению финансовой информации в целом по фирме. Следует также учесть, что в литературе мало внимания уделяется производственному учету. Зачастую управленческий учет и производственный учет отождествляется. При этом не учитывается тот факт, что в производственном учете производится оценка стоимости произведенного продукта, оказанных услуг и выполненных работ в соответствии с требованиями определенных стандартов. Это ограничивает применяемые методы расчета себестоимости в производственном учете в отличие от управленческого учета. Многообразие методов расчета себестоимости в управленческом учете определяется потребностью планирования и управления затратами, тогда как производственный учет ориентирован на оценку стоимости запасов, выполненных услуг и работ для составления финансовой отчетности. В свою очередь порядок составления финансовой отчетности регламентируется множеством нормативных актов.

Эти отличительные особенности, а также расширение объема предоставляемой информации внутренним пользователям, делает неоспоримым тот факт, что не следует управленческий учет рассматривать как объект бухгалтерского учета. Необходимо четко разграничить границы всех видов учета, в зависимости от формирования и предоставления информации пользователям, что представлено на рисунке 2.

На рис. 2 представлена структура учета с учетом ориентированности на пользователя. Информация формируемая в бухгалтерском учете в виде финансовой отчетности целиком предназначена для внешних пользователей для принятия определенных решений в отношении к фирме.

Налоговая отчетность представляется налоговым органам, статистическая отчетность в соответствующие органы статистики. Информация необходимая для внутренних пользователей формируется в управленческом учете.

Следует отметить, что руководство предприятия и другие пользователи учетной информации нуждаются в своевременной, надежной уместности информации. При этом для них не столь важно, как называется деятельность, обеспечивающая такую информацию. Поэтому спор по поводу разделения учета или же о его целостности не имеет существенного практического значения. Если предприятие, кроме обязательного бухгалтерского учета нуждается в какой-то дополнительной информации, оно может создать необходимую информационную систему и дать ей любое название: "контроллинг", "внутрихозяйственный учет", "управленческий учет" и др. Поэтому управленческий учет следует рассматривать как систему, которая предоставляет финансовую и нефинансовую информацию, необходимую для принятия решений, направленных на достижение стратегической цели предприятия [4].

Сравнение управленческого учета с финансовым учетом и производственным учетом, показывает, что основное их отличие от управленческого учета в законодательном регулировании; обязательное применение двойной записи на счетах; обязательность в предоставлении финансовой отчетности установленные сроки с соблюдением установленного

основного равенства: активы = обязательства + капитал, ориентированность на внешнего пользователя по предоставлению финансовой информации в целом по фирме.

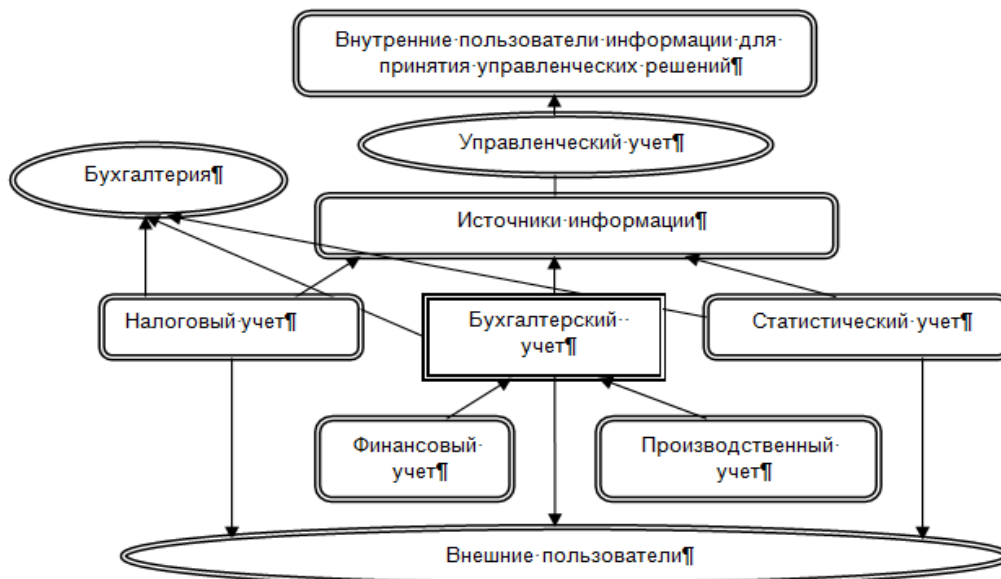


Рис. 2 Структура учета по ориентированности на пользователей

Эти отличительные особенности, а также расширение объема предоставляемой информации внутренним пользователям, делает неоспоримым тот факт, что не следует управленческий учет рассматривать как объект бухгалтерского учета. Необходимо четко разграничить границы всех видов учета, в зависимости от формирования и предоставления информации пользователям.

Основная информация, как финансовая так и не финансовая формируется в бухгалтерии фирмы. При существующей системе организации бухгалтерского учета в Казахстане, сотрудники бухгалтерии формируют финансовую, налоговую и статистическую отчетность. Все указанные формы отчетности предназначены внешним пользователям. В бухгалтерском учете формируется финансовая отчетность, предназначенная для внешних пользователей. При этом под понятием бухгалтерский учет следует понимать только финансовый и производственный учет. Эти виды учета объединяют методы и приемы формирования информации о хозяйственной деятельности фирмы и их связь с финансовой отчетностью. Управленческий учет, как уже было отмечено, отличается от финансового и производственного учета, приемами и составом формирования информации, и, прежде всего назначением информации. Четкое определение структуры учета позволяет определить управленческий учет как отдельную систему в информационном обеспечении для внутренних управленческих целей.

Литература

- [1] Друри, Колин Управленческий и производственный учет. Вводный курс: учебник для студентов вузов/К.Друри.-5-е изд., перераб. и доп.-М.:ЮНИТИ-ДАНА,2005.-735с.
- [2] Лаврентьева А.В., Стародубцева О.А. Цепочка ценностей как инструмент стратегического анализа для сокращения затрат на освоение и производство инновационной продукции// ИнВестРегион// № 2, 2011, с. 75-80
- [3] Стародубцева, О.А. Стратегический менеджмент: учеб. пособие/ – Новосибирск: НГТУ, 2006. – С. 63.
- [4] Голов С.Ф. Управленческий учет – Режим доступа: buhcon.com/...uchet/

CASE-STUDY METHODIC AND ITS APPLICATION IN BUSINESS PROCESS

Omasheva A.B.®

Kazakh University of the Humanities and Law

Kazakhstan

Abstract

Interactive methods can be applicable in the process of teaching various disciplines in professional educational institutions as average, and initial, higher education for formation of competences. In the conceptual basis – in the process of design of the innovative technologies providing preparation of highly qualified professional personnel.

Keywords: case-study, case method, case technology, innovative technologies, globalization, competitive experts.

Аннотация

Интерактивные методы могут быть применимы при обучении различным дисциплинам в профессиональных образовательных учреждениях как среднего, так и начального, и высшего профессионального образования для формирования компетенций. А в своей концептуальной основе – при проектировании инновационных технологий, обеспечивающих подготовку высококвалифицированных профессиональных кадров.

Ключевые слова: кейс-стади, кейс-метод, кейс-технологии, инновационные технологии, глобализация, конкурентоспособные специалисты.

Изменения, происходящие в сфере высшего образования, во многих странах мира имеют цель - создать гибкую мобильную систему высшего образования, отвечающую требованиям возрастающей конкуренции в условиях интернационализации и глобализации.

Для нашей страны развитие науки и образования является необходимым условием повышения конкурентоспособности экономической системы, позволяющей занять достойное место на мировом уровне, укрепить государственность и развивать национальные интересы. При этом главной задачей является повышение адаптационного потенциала вузов и программ подготовки, для достижения которых предусматривается реформирование академической и организационной структуры, обновление инфраструктуры, методов и технологий обучения, совершенствование и улучшение качества преподавания.

Каждый из методов организации учебно-познавательной деятельности обладает не только информативно обучающим, но и мотивационным воздействием.

В этом смысле можно говорить о стимулирующе-мотивационной функции любого метода обучения. Опыт работы преподавателей Казахского гуманитарно-юридического университета и наукой накоплен большой арсенал методов, которые специально направлены на формирование положительных мотивов учения, стимулирующих познавательную активность, одновременно содействуя обогащению слушателей учебной информацией. Функция стимулирования в этом случае как бы выходит на первый план, содействуя осуществлению образовательной функции всех других методов.

Но деятельность не может протекать успешно, если при этом в комплексе не используются методы активизации познавательной деятельности такие как: стимулирования, контроля, самоконтроля и самооценки, неся за собой расширение числа обучения с использованием кейс-стади.

Проблема внедрения метода case-study в практику высшего профессионального образования в настоящее время является весьма актуальной, что обусловлено двумя тенденциями:

- первая вытекает из общей направленности развития образования, его ориентации не столько на получение конкретных знаний, сколько на формирование профессиональной компетентности, умений и навыков мыслительной деятельности, развитие способностей личности,

среди которых особое внимание уделяется способности к обучению, смене парадигмы мышления, умению перерабатывать огромные массивы информации;

- вторая вытекает из развития требований к качеству специалиста, который, помимо удовлетворения требованиям первой тенденции, должен обладать также способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в условиях кризиса.

В учебной работе преподавательским коллективом используется метод case-study (метод ситуационного обучения) по следующим мотивам:

1. Метод предназначен для получения знаний по дисциплинам, истина в которых плюралистична, т.е. нет однозначного ответа на поставленный вопрос, а есть несколько ответов, которые могут соперничать по степени истинности; задача преподавания при этом сразу отклоняется от классической схемы и ориентирована на получение не единственной, а многих истин и ориентацию в их проблемном поле.

2. Акцент обучения переносится не на овладение готовым знанием, а на его выработку, на сотворчество студента и преподавателя; отсюда принципиальное отличие метода case-study от традиционных методик – демократия в процессе получения знания, когда студент по сути дела равноправен с другими студентами и преподавателем в процессе обсуждения проблемы.

3. Результатом применения метода являются не только знания, но и навыки профессиональной деятельности.

4. Технология метода заключается в следующем: по определенным правилам разрабатывается модель конкретной ситуации, произошедшей в реальной жизни, и отражается тот комплекс знаний и практических навыков, которые студентам нужно получить; при этом преподаватель выступает в роли ведущего, генерирующего вопросы, фиксирующего ответы, поддерживающего дискуссию, т.е. в роли диспетчера процесса сотворчества.

5. Несомненным достоинством метода ситуационного анализа является не только получение знаний и формирование практических навыков, но и развитие системы ценностей студентов, профессиональных позиций, жизненных установок, своеобразного профессионального мироощущения и миропреобразования.

6. В методе case-study преодолевается классический дефект традиционного обучения, связанный с «сухостью», неэмоциональностью изложения материала – эмоций, творческой конкуренции и даже борьбы в этом методе так много что хорошо организованное обсуждение кейса напоминает театральные спектакль[1].

Появление интерактивного метода вызвано необходимостью эффективного взаимодействия в команде с целью быстрого получения нового знания и создания атмосферы сотрудничества. интерактивный метод предполагает совместную работу участников образовательного процесса.

Сбалансированное использование методов важно в реализации образовательных целей. Бенджамин Блум, американский ученый, выделил 6 уровней образовательных целей:

1) знание: способность воспроизводить специальную информацию, включая факты, понятия, принципы, законы;

2) понимание: способность адекватно отражать полученную информацию (переносить в другую форму, перестраивать идеи в новую конфигурацию, прогнозировать результат);

3) применение: умение использовать ранее изученные принципы, методы, процессы к новой ситуации;

4) анализ: разделение материала на отдельные составные части и изучение каждой из этих частей, устанавливая их отношения и организацию;

5) синтез: соединение отдельных, дискретных элементов, процессов в новое целое;

6) оценивание: процесс выработки ценностных суждений об идеях, теориях, методах. оценки могут носить количественный или качественный характер, основанный на использовании определенных критериев.

Будучи интерактивным методом обучения, метод case-study завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, обеспечивая освоение теоретических положений и овладение практическим использованием материала; он воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию по отношению к учебе. Одновременно метод case-study выступает и как образ мышления преподавателя, его особая парадигма, позволяющая по-иному думать и действовать, обновлять свой творческий потенциал.

Эффективность метода в том, что он достаточно легко может быть соединён с другими методами обучения.

Основная задача практического кейса заключается в том, чтобы детально и подробно отразить жизненную ситуацию. По сути дела этот кейс создает практическую, что называется «действующую» модель ситуации. При этом учебное назначение такого кейса может сводиться к тренингу обучаемых, закреплению знаний, умений и навыков поведения (принятия решений) в данной ситуации. Такие кейсы должны быть максимально наглядными и детальными. Главный его смысл сводится к познанию жизни и обретению способности к оптимальной деятельности.

Во-первых, он отражает типовые ситуации, которые наиболее часты в жизни, и с которыми придется столкнуться специалисту в процессе своей профессиональной деятельности.

Во-вторых, в обучающем кейсе на первом месте стоят учебные и воспитательные задачи, что предопределяет значительный элемент условности при отражении в нем жизни.

Ситуация, проблема и сюжет здесь не реальные, практические, а такие, какими они могут быть в жизни. Они характеризуются искусственностью, «сборностью» из наиболее важных и правдивых жизненных деталей. Такой кейс мало дает для понимания конкретного фрагмента общества. Однако он обязательно формирует подход к такому фрагменту. Он позволяет видеть в ситуациях типичное, и предопределяет способность анализировать ситуации посредством применения аналогии.

Подобное же свойственно и для исследовательского кейса. Его основной смысл заключается в том, что он выступает моделью для получения нового знания о ситуации и поведения в ней. Такой кейс трудно применять в обучении обычных студентов, изучающих, например, типовой курс менеджмента.

Обучающая функция его сводится к обучению навыкам научного исследования посредством применения метода моделирования. Строится этот кейс по принципам создания исследовательской модели. Поэтому применять его лучше всего не как метод общеобразовательного обучения, а как метод повышения квалификации, т.е. как метод переподготовки профессионалов. Доминирование исследовательской функции в нём позволяет довольно эффективно использовать его в научно-исследовательской деятельности.

Художественная литература, также может подсказывать идеи, а в ряде случаев определять сюжетную канву кейса. Великолепные кейсы можно создать на базе известных произведений классической художественной литературы. Например, на основе романа Ф.М. Достоевского «Преступление и наказание», который, в зависимости от подхода, к нему может быть эффективным средством изучения либо дисциплин криминалистического цикла, либо истории, либо психологии. Эффективное использование фрагментов из художественной литературы могут не только украсить кейс, но и сделать его интересным, динамичным, хорошо усваиваемым. Включение в кейс оперативной информации из СМИ значительно актуализирует кейс, повышает к нему интерес со стороны студентов. Критическая масса кейсов может базироваться на местном материале. И в данном случае речь идет не о том, что кейсы должны освещать только опыт национальных предприятий. Имеются в виду те компании и те товары или услуги, которые присутствуют на национальном рынке в том или ином виде.

Студенты чувствуют себя увереннее, если они хорошо знают среду и контекст, в котором происходят события, описанные в кейсах, им значительно тяжелее обсуждать американскую среду, поведение и мотивы американских или других иностранных потребителей. Преподаватель тоже чувствует себя увереннее, дирижируя обсуждением кейса, который базируется на местном материале, поскольку он лучше знает и область, и само предприятие. В конце концов, при обсуждении таких кейсов существует уникальная возможность пригласить руководителя предприятия.

Научность и строгость кейсу придают статистические материалы, сведения о состоянии рынка, социально-экономические характеристики предприятия и т.п. При этом данные материалы могут играть роль непосредственного инструмента для диагностики ситуации, а могут выступать в качестве материала для расчета показателей, которые наиболее существенны для понимания ситуации. При использовании статистических материалов студенту необходимо осмыслить эти материалы, ответив на несколько вопросов: «Какую роль играют эти материалы в характеристике ситуации?», «Что в самих материалах непосредственно характеризует ситуацию?», «Как рассчитываются или выделяются эти характеристики?» и т.д. Статистические материалы размещают либо в самом тексте кейса, либо в приложении.

Добротные материалы к кейсу можно получить посредством анализа научных статей, монографий и научных отчетов, посвященных той или иной проблеме.

Что отличает интерактивную методику? Это то, что обучение тесно связано с экономической жизнью общества. настоящие знания представляют собой знание экономических законов. прикладной аспект позволяет наращивать теорию, расширять понятийный аппарат, выявлять новые принципы и законы.

Важнейшей характеристикой методики выступает широкое привлечение данных статистики. Факты и цифры позволяют раскрыть не только отдельные стороны экономических процессов и явлений, но и показать в целом общественное хозяйство. Данные статистики должны использоваться системно. Особого внимания и отношения требуют негативные факты.

Все вышеназванные особенности взаимосвязаны, так как для этой методики характерна особая роль аргументированности и доказательности. Экономика как сфера человеческой деятельности предназначена обеспечить людей всем необходимым для поддержания жизни. Здесь сталкиваются интересы различных слоев и групп населения. Они ищут средства, аргументы для обоснования своих идей, концепций с целью влияния на социальную активность. Это воздействует на выбор того или иного варианта и модели будущего развития общества.

Важнейшая черта интерактивной методики – взаимосвязь образовательных технологий с ролью знаний в экономическом развитии. Под технологией обучения понимаются методы, средства, с помощью которых преподаватель воздействует на обучаемых. Если классифицировать методы обучения по степени участия обучаемого в педагогическом процессе, наряду с академическим стал использоваться активный метод.

Академический метод предполагает тиражирование информации путем передачи знаний от преподавателя к студентам. Активный метод означает получение знаний благодаря самостоятельной работе студентов.

Современная система образования, широко используемая в казахстанских университетах позволяет не просто развивать интеллект обучаемых, повышать его возможности – она практически прививает их к быстрой адаптации к бизнес - окружению, обучая процессу самостоятельного решения и развития, расширять инновационный и креативный потенциал[2].

Сотрудничество университета с бизнес – структурами имеет целый спектр методологических преимуществ, связанных, прежде всего, с его развивающим потенциалом. Эти преимущества основаны на активном, эмоциональном общении бизнес – структур с учащимися, в которых - первые предлагают реальные хозяйственные ситуации, вторые видят в нём игру, где они имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применить на практике теоретический материал, увидеть неоднозначность решения проблем в реальной жизни, найти наиболее рациональное решение.

Литература

- [1] Иоффе А.Н. Активная методика – залог успеха / Гражданское образование. Материал международного проекта. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2000. 382 с.
[2] Настройка образовательных структур в Европе. Вклад университетов в Болонский процесс [Электронный ресурс] – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.iori.hse.ru/tuning/materials/Introduction>.

LABOR MARKET DISBALANCE RISK MINIMIZATION

Ovchinnikova I.©

Russia

Abstract

This paper is the development of methodic approach to evaluate and to forecast the professionally educated human resource demand in regions. Developed approach has huge practical value, since it is the preliminary stage of human resource demand disbalance risk management.

Keywords: labor market, active demand, labor market demand, human resource demand disbalance risk.

Human resource economic support nowadays is the important social-economical problem, affecting all economic activity spheres. This problem is firstly stipulated by the working force present in the labor market qualitative and quantitative unbalance for the employers demand. While some economic directions have the excess of human resources, others have acute shortage. The difference between resources demand and expected human resources available can be defined as the human resource demand disbalance.

Current market situation leads to the need to apply measures minimizing integral disbalance between human resources demand and expected labor forces during time period in question by professionally qualified structure producing specialists. But before we begin to tackle such problem finding this qualified structure producing specialists, which allows minimizing labor market disbalance risk, we have to develop the employment forecast by regional economic fields. This approach to forecast employed quantity will allow evaluating the demand for the certain employees' categories and for the professionally qualified groups, to perform variative calculation, based on regional macroeconomic indicators fluctuations, to simulate and evaluate the consequences of variations in regional economic systems and to foresee the situation at the regional labor market.

One of the reasons for the human resource disbalance is the lack of full and reliable data for the quality and the mix of the labor force, required to perform business activities of the country and region this time and in the future.

Additional difficulties are created by the absence of unified technical approach, and also the indicators in the statistical reports to get complete evaluation of real regional human resources economic demand, which significantly complicate forecasting process foreseeing changes in regional human resources demand, in the varied economic conditions.

The research goal is to develop technical approach evaluating and forecasting human resources demand for practical application of developed approach.

1. Theoretical and methodological basis for evaluation and forecasting the demand for professionally educated human resources

1.1. International forecasting general human resource policy study

Research generalization and analysis for labor market forecasting methods allows specifying several methodological approaches.

Table 1

Comparative feature of labor market forecasting methods

Approach	Approach essence	Practical application
Normative-calculated	Based on the performance rate, working efficiency at the specific jobs	Mostly used in the budget sphere
Normative-dynamic, based on expert evaluation	Based on the analysis of changing tendencies for specialists per economic branch availability, realized by calculating the different education level specialists ratio in the total amount of labor force	Reasonable for the material production branches, the calculation are advisable to perform for each branch separately
Program-oriented, based upon statistical observations	The approach is based upon integral economic indicators variation evaluation	Economical indicators in perspective is defined by extrapolation, simulation methods, expert evaluation and their different combinations
Dynamic	Based upon technical-economic values variation tendencies analyses, uses multifactor economical-mathematical models (correlation-regressive analysis)	This approach is efficient in stable human resource demand system stable conditions
Comparatively calculative	Based on international comparisons	Mainly applied as an ideal sample method

1.2. Main definitions, characterizing labor market

The most vivid labor market feature is the common and annually repeated disproportions between the labor force supply and demand by professional qualification structure. The governmental interference is required since this disproportion in the country scale cannot be eliminated by market competitors.

It is reasonable to specify main concepts, characterizing labor market and define them.

There are many definitions of labor market, stipulation by different ideas and approaches of their authors. In general they do not contradict each other and reduced to standard definition: "Labor market – is the labor services buyers and sellers communication sector. It includes those who want to work (including employed and unemployed) and those who hire employees to produce goods and services.

Population which have relative physical and mental abilities and also abilities and knowledge, required to perform labor activities are commonly called human resources.

The parameters for any market are the resource demand and resource supply.

In the wider meaning active demand is defined as the total labor force economics demand and aggregate supply covers all labor force. This approach allows to structure and analyze active demand and aggregate supply depending on the market situation and forecasting its conditions, and also allows to understand condition, how to reach labor market equilibrium.

Labor market demand – is the need of quantity qualified personnel, able to support labor market functioning reaching economic development targets (to perform public production in a large scale).

Resource demand disbalance is the set of values, characterizing the difference between the resource demand and expected labor forces at certain year, for each specialties group of each education level.

Optimal quantity of workers is the set of workers of required qualification, necessary and sufficient to economic development by the chosen way considering the current and future working efficiency.

2. Methodological and methodical basis of regional economics human resource demand concept development

2.1. General ideas for total human resource demand forecasting method

The concept developed to forecast regional economy demand in specialist can review the connection: region economy – labor market – education market. It is reasonable select only three groups of indicators required for forecasting: economic, population employment and education services provided. Demographic aspect and indicators of human resources condition and movement are not included, since they are more useful to forecast human resources movement inside the company

Due to the variety of economic factors influencing supply and demand of labor force; the important ones for forecasting are: salary budget, average salary, economic agent (producers) budget ratio, used for salary payment. Producers' budgets depend on: cash availability and the funds available at the accounts of i^{th} economic agent, sales of i^{th} economic agent, delinquencies toward i^{th} economic agent, and i^{th} economic agent financial operations.

Among population employment indicators we should specify: quantity of employed in economics per economic activities types, employed distribution in economics by the education and specialization level, human resource demand by education and specialization level.

We can attach correspondence matrix between education and holding position to the education service indicator.

The data for all three groups can be obtained in the regional statistics office and regional employment administration. The concept also includes receiving expert evaluations and polling company representatives to get missing information.

In the general regional economic human resource demand forecasting model we specify 12 economic agents, representing 4 forms of ownership and 16 economic activity types. Economic agent activity and relations among them define examined economics structure. The import step during model construction is to identify agent economic behavior, which is convenient to describe by the family of markets. Each market is identified by the goods, which is circulated there, the goods price and market operational mechanism. The model also studies several labor markets: labor markets at governmental, budget, private and irregular (shadowed) economics sectors.

Economic agent production capabilities are defined by production function, which value shows the product and services output in the time period.

In the model the equilibrium supply and demand state is defined by the way of iterative process, which by itself has substantial sense. This approach to balance supply and demand is the of CGE (Computable general equilibrium) model construction [3].

Producers' actions define production factors, required for production. This demand is the argument in the production function. The value of this production function, consequently, defined as the supply of the corresponded goods. As a result of this action, the factors demand is transposed to the product supply, which from the substantial point of view seems senseless, if we consider it a separate action out of iterative process. However the iterative process idea is that at the end, the supply and demand are equalized by identifying the equilibrium price [1].

2.2. Aggregate demand impact to the labor market

One of the most important features required to be reviewed during this research is the aggregate demand. The demand for the specific factor is defined by three indicators: i^{th} economic agent budget, i^{th} economic agent budget part, which it is ready to spend to the specific market factor, market price of this factor.

Labor force demand is the integral part of the aggregate demand. The aggregate labor force demand is the totality of labor resource demand in the different sectors of economics.

The total human resource demand for the country or the region is defined by three indicators:

1. Economic agent budget;
2. Budget share used for salary payment;
3. Average salary.

In order to define human resource demand for the each specialty at each time period we have to solve three consecutive problems:

1. Define the aggregate regional human resource demand.
2. Transfer from the aggregate human resource demand to the economic activities distributed human resource demand.
3. Transfer from the human resource demand distributed by economic activities to the human resource demand distributed by the specialties with the education level.

2.3. Clustering the regions to poll employers

In the study it reasonable to realize clustering of the regions for each type of economic activity, to poll the employers from each region sampling cluster.

Cluster analysis of data systems can save different factors, required to mine and analyze the date in the full volume. This approach application would allow to group regions of the country by its structure and would diminish the quantity of required unique observation for each region.

The main clustering target is to unite the regions into similar by economic features groups to poll employers with minimum man-hours. Also the clustering is intended to organize the company polling with the minimum labor and money expenses. During the initial statistic data analysis we should create the database to easily compare the employed quantity in each class with specific region, to form share tables for clustering the regions. Before clustering it is required to visually examine the diagrams of country regions by the employment value by class for each department. This would allow choosing the optimal group quantity to group the objects.

Conclusion

The decision making information support to train and acquire additional professional staff to the labor market is interested by many economists. Timely labor force supply to the economics is the key to its efficient development.

Availability of the verified data for the professionally trained human resource demand allows to acquire and train the employees for those spheres of activity, where they are really required, which significantly increase human resource efficiency and diminish the unemployment scale.

The research target was to develop methodical approach to evaluate and forecast professionally educated human resource demand. Definite scientific results and general conclusions were achieved.

Studying several approaches to the labor market demand definition allowed specifying this notion and to define it as the necessity of quantity-qualified staff, capable to support labor market functioning to achieve economic development goals (to perform public production on the larger scale).

Studying human resource forecasting demand international experience allowed defining their main pros and cons.

As an alternative to the existing methods we developed our own method to forecast the regional human resource demand and the demand by the professional education level, specialties groups and economic activities type.

To define the aggregate human resource regional demand we built a model, specified by three indicators: i^{th} economic agent budget, i^{th} economic agent budget part, which used for salary payment, average salary.

The distinctive difference from other similar methods is that the total human resource demand forecasting is based upon the calculation of the aggregated regional economic demand, for which the labor market demand is its integral part.

This technique assumes the utilization of regional employers polling to get the structure of the total human resource demand by activity types and groups with specialties education level. To unite the regions in the similar by economic parameters groups to minimum labor expense polling we propose to use cluster analyses.

The data acquired from the forecast by proposed technique can be used for decision making related to the attraction of additional human resources to the labor market.

References

- [1] Bahtizin A. Computable model Russia: Center- federal districts. Interregional economic relations, PhD thesis 08.00.13, Moscow, 2003.
- [2] Borovik V., Ermakova E., Pohvoshev V. Employment of a population. Tutorial. Rostov- na- Donu, 2001.
- [3] Makarov V., Bahtizin A., Sulakshin S. Using of computable models in governance, Moscow, 2007.
- [4] Markov D. Forecasting of region's need for personnel with vocational education, PhD thesis 08.00.05, Irkutsk, 2009.

ROLE OF INSTITUTIONAL TRANSFORMATIONS IN INVESTMENT INFRASTRUCTURE FORMATION

Ozhogin V.B.©

Ulyanovsk State University, Institute of Economics and Business

Russia

Abstract

In the article questions of influence of institutional transformations on investment infrastructure are considered, infrastructure elements are opened. Ratings of investment appeal of the country and regions are considered. We consider that in institutional potential it has to be reflected cumulative influence both formal, and informal institutes for what the block - the scheme of dependence of investment climate of regions from degree of development of the relevant formal and informal institutes is offered.

Keywords: investments, investment infrastructure, institutional transformations, rating of investment appeal, formal and informal institutes.

Аннотация

В статье рассматриваются вопросы влияния институциональных преобразований на инвестиционную инфраструктуру, раскрыты элементы инфраструктуры. Рассмотрены рейтинги инвестиционной привлекательности страны и регионов. Считаем, что в институциональном потенциале должно отражаться совокупное влияние как формальных, так и неформальных институтов, для чего предлагается блок - схема зависимости инвестиционного климата регионов от степени развитости соответствующих формальных и неформальных институтов.

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционная инфраструктура, институциональные преобразования, рейтинг инвестиционной привлекательности, формальные и неформальные институты.

Исследование категории «инвестиции» позволяет сформулировать определение понятия инвестиции, которое наиболее адекватно отражает его экономическую природу: инвестиции – это целенаправленное вложение на определенный срок денежных средств и других активов с целью достижения положительных экономических или социальных и др. результатов. Предлагаемое определение, в отличие от других, включает, помимо материальных (финансовых, сырьевых, материально-технических) трудовых, информационных ресурсов, еще и нематериальные активы (права, лицензии, технологии, навыки, условия производства и др.), а также учитывает тот факт, что намерения инвесторов могут быть направлены на достижение как экономических, социальных, так и иных целей.

В этой связи под инвестиционной деятельностью следует понимать процесс целенаправленного вложения на определенный срок денежных средств и других активов с целью достижения положительных экономических или социальных и др. результатов.

С целью изучения существенных характеристик инвестиционной деятельности необходимо применять системный подход. Система – это совокупность элементов, во взаимосвязи и взаимодействии которых образуется единое целое.

Инвестиционную систему можно представить как совокупность следующих взаимосвязанных элементов:

1. Субъектов инвестиционной деятельности
2. Объектов, на которые направлена инвестиционная деятельность
3. Инвестиционная деятельность

Рассмотрение инфраструктуры и инвестиционного рынка показывает, что на этом рынке должны присутствовать участники – экономические субъекты, их объединения и элементы, формирующие инфраструктуру, направленные на обеспечение ее функционирования.

В настоящее время, как в отечественной, так и в зарубежной литературе, вопросам реализации инвестиционной деятельности в рамках субъектно-объектного анализа уделяется достаточное внимание, однако, многообразие факторов, оказывающих влияние на инвестиционную деятельность, эффективность ее осуществления, и, в целом, инвестиционная инфраструктура, на наш взгляд, исследованы не в полном объеме.

Среди элементов инфраструктуры должны быть: организационная база (различные виды финансовых институтов, аккумулирующих и преобразующих капиталы); материальная база (наличие капиталов в различных формах); информационная база (информационные и справочные системы финансового рынка); коммуникационная база (обеспечение бесперебойности функционирования финансовых инструментов); кадровая база (специалисты разного уровня и организации, ведущие их подготовку); нормативно-правовая база (нормы и правила, регламентирующие отношения финансового рынка).

В состав основных значимых институтов инвестиционной инфраструктуры должны входить: банковская система, включающая Центральный банк, коммерческие, ипотечные и другие банки; информационные системы; системы институционально-правовых положений, конкретизирующих кредитные, бюджетные, налоговые, финансовые, ценовые, земельные и другие отношения; инвестиционные институты; небанковские финансово-кредитные институты.

Одним из главных направлений в создании инвестиционной инфраструктуры являются институциональные изменения в этой сфере экономики на различных уровнях управления: страны в целом, региональном уровне, уровне предприятий и отраслей.

В составе институциональных преобразований присутствует влияние на инвестиционную привлекательность формальных и неформальных институтов включающих, соответственно, политические (и юридические), экономические правила и контракты, закрепленные в форме законодательно-правовых актов, а также условности и правила поведения, которые не содержатся в официальных документах.

Уровень инвестиционной привлекательности определяется уровнем инвестиционного потенциала и уровнем неспецифических (некоммерческих) инвестиционных рисков и выражается в форме инвестиционной активности.

Если обратиться к инвестиционной привлекательности страны, то она отражается в рейтинге, публикуемом НРА, в основе которого лежат различные факторы, имеющие в своем составе формальные институты, такие как эффективность государственного управления, индекс экономической свободы экономики, уровень жизни населения, уровень коррупции и рисков, связанных с ведением бизнеса, уровень человеческого развития, свобода прессы, масштабы институциональных преобразований, демократические традиции, уровень привлекательности ведения бизнеса [1].

Методология комплексного рейтинга основана на анализе авторитетных страновых рейтингов и построении на их основе производного индекса, характеризующего уровень инвестиционной привлекательности каждой из стран относительно России. Расчет рейтинга происходит в два этапа, где на первом этапе итоговые баллы, присвоенные странам в каждом из страновых рейтингов пересчитываются в условные единицы, где точкой отсчета является Россия (значение индекса которой принимается за 1000 единиц). На втором этапе условные единицы, полученные каждой страной в различных рейтингах, суммируются и определяется среднее арифметическое, которое и является значением индекса страны в определенном году.

Особого рассмотрения заслуживает региональная экономика, что обусловлено федеративным устройством Российской Федерации и различиями инвестиционного климата регионов, включающего инвестиционные риски и инвестиционный потенциал. Наиболее информативным и доказательным с точки зрения оценки инвестиционного климата в регионах России является рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России, составляемый РА «Эксперт» и оцениваемый по двум параметрам: инвестиционный потенциал и инвестиционный риск [2].

Исходя из значимости институционального фактора, вес которого пока незначителен, т.к. только два региона имеют инвестиционную привлекательность по данному фактору, считаем, что институциональная составляющая должна быть не только в составе инвестиционного потенциала, но и в составе рисков, т.е. должен быть институциональный риск, который может проявляться в виде снижения финансовой устойчивости, снижения роли государства, росте транзакционных издержек, нарушении прав собственности.

Считаем, что в институциональном потенциале должно отражаться совокупное влияние как формальных, так и неформальных институтов, для чего предлагается блок - схема зависимости инвестиционного климата регионов от степени развитости соответствующих формальных и неформальных институтов (табл.1).

В блок-схеме по горизонтали приводятся формальные и неформальные институты и их составляющие, а по вертикали отражаются регионы России в зависимости от оценки их потенциала и риска. Плюсы в таблице означают наличие высокой зависимости, средняя – наличие средней зависимости, минус - минимальную зависимость и даже отсутствие связи. Условный пример части регионов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Блок-схема зависимости инвестиционного климата регионов от степени развитости соответствующих формальных и неформальных институтов [2]

Регионы по рейтингу инвестиционного климата	Формальные институты						Неформальные институты	
	Развитие законодательной базы	Уровень транзакционных издержек	Развитие институциональной инфраструктуры	Структура собственности	Степень развития институциональных инвесторов	Наличие инвестиционной стратегии (программы)	Эффективность работы местных администраций региона	Традиции и устои данного региона
Максимальный потенциал – минимальный риск								
Санкт-Петербург	+	+	+	+	+	+	+	
Средний потенциал – минимальный риск								
Белгородская область	+				+	+	+	

Окончание таблицы 1

Регионы по рейтингу инвестиционного климата	Формальные институты						Неформальные институты	
	Развитие законодательной базы	Уровень транзакционных издержек	Развитие институциональной инфраструктуры	Структура собственности	Степень развития институциональных инвесторов	Наличие инвестиционной стратегии (программы)	Эффективность работы местных администраций региона	Традиции и устои данного региона
Низкий потенциал – минимальный риск								
Новгородская область	+	+		+	+		+	
Ярославская область	+	+	+	+	+	+	+	
Высокий потенциал – умеренный риск								
Москва	+		+				+	Н.д.
Московская область	+						+	Н.д.

Как следует из табл.1 в данной блок - схеме в качестве *основных формальных институтов*, воздействующих на инвестиционную привлекательность, выделены: развитие законодательной базы; уровень транзакционных издержек; развитие институциональной инфраструктуры инвестиционного процесса; структура собственности; степень развития институциональных инвесторов; наличие инвестиционной стратегии (программы). *В качестве неформальных институтов выделены:* - эффективность работы местных администраций - традиции и устои, существующие в регионе.

Как представляется, весовые коэффициенты для расчета интегрального показателя институционального потенциала должны быть распределены следующим образом: развитие законодательной базы – 0,25; уровень транзакционных издержек – 0,15; развитие институциональной инфраструктуры инвестиционного процесса - 0,25; структура собственности - 0,1; степень развития институциональных инвесторов - 0,15; наличие инвестиционной стратегии (программы) – 0,1. Соответственно, в составе неформальных институтов соотношение может быть следующим – 0,5 и 0,5.

Что касается инвестиционной привлекательности предприятий (компаний), то в основе ее оценки лежат финансовые коэффициенты деловой активности, рентабельности, финансовой устойчивости, платежеспособности и ликвидности в концентрированном виде отражающие влияние формальных правил. На уровне предприятий в отличие от страны и регионов значительную роль играют неформальные ограничения, представленные в виде корпоративной (организационной) культуры.

Корпоративная культура представляет собой систему коллективно разделяемых ценностей, убеждений, традиций, норм поведения, заметно влияющих на поведение отдельных работников и групп. В приведенной ниже таблице диссертантом представлена характеристика корпоративных ценностей (табл.2).

Что касается отраслей, то инвесторы предпочитают не вкладывать инвестиции в отрасли, производящие высокотехнологичную продукцию (например, компьютеры и комплектующие для них, сложная промышленная электроника), развитие телекоммуникационных сетей, наукоемкие производства. И здесь важно влияние неформальных факторов как с позиции действий местных властей с применением гибкого и жестко целенаправленного сочетания экономических и административных рычагов, а также с учетом развития местных традиций культуры.

Таблица 2

Сравнительная характеристика корпоративных ценностей

№	Сфера	Пример содержания
1	2	3
1.	Отношение к клиенту	Клиент находится вне компании, качество его обслуживания зависит от субъективных факторов
2.	Отношение сотрудников друг к другу	У каждого сотрудника есть свои функциональные обязанности, качество выполнения которых оценивает начальник
3.	Отношение к руководителям	Руководитель должен отдавать «умные» распоряжения, контролировать их выполнение
4.	Система коммуникаций	Отношения субординации по вертикали
5.	Методы и стиль управления	Авторитарный, бюрократический, в основе которого лежит централизация
6.	Основы организационной культуры	Исполнительность, своевременный доклад вверх по команде, отсутствие инициативы и творчества, боязнь брать ответственность на себя

Резюмируя, следует заметить, что одной из важнейших предпосылок инвестиционной привлекательности является институциональная инфраструктура (среда) – совокупность формальных и неформальных норм и правил, регламентирующих различные аспекты деятельности инвестора. Именно недостаточная развитость институциональной инфраструктуры является одним из основных препятствий наращивания иностранных инвестиций в Россию, при том, что инвестиционный рейтинг России неуклонно растет. В числе институциональных «тормозов» для иностранных инвестиций наиболее серьезными являются отсутствие институтов обеспечения прав собственности и прав кредиторов, институт неустойчивого налогового законодательства. Основой стратегии при переходе к новой концепции экономического развития должна стать взаимосвязка инновационной и институциональной политики, обеспечивающей устойчивый механизм долгосрочной конкурентоспособности национальной хозяйственной системы.

Литература

- [1] Рейтинг инвестиционной привлекательности стран НРА. [Электронный ресурс] URL:<http://www.ranational.ru> (Дата обращения: 28.03.2013).
- [2] Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России. РА «Эксперт». [Электронный ресурс] URL:<http://raexpert.ru> (Дата обращения: 28.03.2013).
- [3] North Douglass C. and John J. Wallis (1986) «Measuring the Transaction Sector in the American Economy, 1870-1970», in Stanley L. Engerman and Robert E. Gallman, *Long-Term Factors in American Economic Growth*, University of Chicago Press, chap. 3
- [4] North Douglass C. (1990) *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press. North Douglass C. (1991) «Institutions». *Journal of Economic Perspectives*.5 (Winter).
- [5] Klein Peter G., *New Institutional Economics of Internal Organization*. July 1998. Экономический факультет университета штата Джорджия, США.
- [6] Lawrence J. Gitman, Michael D. Joehnk / / HarperCollins College Publishers. *Fundamentals of Investing*, 2009.
- [7] C.R. McConnell, S. L. Brue. *Economics: Principles, problems, and policies* fourteenth edition, 2003.
- [8] Фуруботн Э. Г., Рихтер Р. Институты и экономическая теория: Достижения новой институциональной экономической теории / Пер. с англ. под ред. В. С. Катькало, Н. П. Дроздовой. СПб.: Издат. дом С.-Петербург. гос. ун-та, 2005.

THE WAYS OF ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF THE PUBLIC AND MUNICIPAL ADMINISTRATION

Pak H.S.®

Russia

Abstract

The article is about need of formation of the accurate conceptual framework characterizing process of an assessment of efficiency of the public and municipal administration and allowing to develop effective algorithm of application of existing ways of an assessment of efficiency of executive authorities activity.

Keywords: productivity, efficiency, productivity, public and municipal administration, efficiency indicators, quality standards, productivity standards.

Аннотация

О необходимости формирования четкого понятийного аппарата, характеризующего процесс оценки эффективности государственного и муниципального управления и позволяющего разработать действенный алгоритм применения существующих способов оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти.

Ключевые слова: результативность, эффективность, производительность, государственное и муниципальное управление, показатели эффективности, стандарты качества, стандарты результативности.

Исследование существующих методических подходов к оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти и управления на всех уровнях показывает, что самый распространенный способ оценки эффективности осуществляется с помощью технической эффективности, производительности, в которых результатом деятельности является количественная характеристика.

Прежде, чем приступить к методическому решению этой проблемы необходимо сформировать четкий понятийный аппарат, характеризующий процесс оценки эффективности государственного и муниципального управления. К ним относятся такие понятия как производительность, результативность, эффективность. Одинаковая трактовка этих понятий не дает гарантий, что не возникнут противоречия при их толковании. Очень часто мнения ученых и специалистов расходятся при конкретизации структуры этих понятий и методик оценки их.

Понятия «результативность» и «эффективность» часто рассматриваются как равнозначные понятия при оценке государственного и муниципального управления. Но между ними нельзя ставить знак равенства, т.к. в категории «результативности» не оценивают усилия, затраченные на достижение цели в отличие от категории «эффективности».

По стандарту ГОСТ Р ИСО 9000 дает следующие определения:

"Результативность (п. 3.2.14) - степень реализации запланированной деятельности и достижения запланированных результатов.

Эффективность (п. 3.2.15) - соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами".

По Питеру Друкеру: результативность - означает делать правильные вещи, а эффективность - делать вещи правильно[1], т.е.«Сначала - правильная стратегия, а затем - экономичное производство. Выходит, что результативность важнее эффективности?! ...Пишет в своей работе В.Е.Швец» [2].

Исходя из этих определений «представляется логичным характеризовать деятельность органа исполнительной власти (ОИВ), применяя обе категории — «экономическая эффективность» и «результативность». При этом повышение результативности деятельности государственного органа является обязательным условием повышения экономической эффективности его деятельности»[3].

Традиционное определение **производительности** - есть соотношение между полученным результатом и затраченными ресурсами. «Что касается государственных служб, многие исследователи настаивают на включение в понятие производительности оценка эффективности и качества услуг» [4]. Существует несколько определений производительности:

- производительность в количественном выражении - это объем выпуска, отнесенный к объему потребляемых ресурсов. Производительность есть отношение стоимости входных ресурсов к стоимости выходной продукции [5].
- производительность есть мера того, как распоряжаются конкретными ресурсами для своевременного выполнения целей, выраженных через количество и качество [6].

$$\text{ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ} = \text{ВЫХОД} / \text{ВВОД}$$

где Выход — товары, услуги, сервис, количество, качество, стоимость, поставка, добавленная стоимость;

Ввод — труд, капитал, материалы, оборудование, энергия, земля, технология, информация.

Производительность труда - общий объем продукции, деленный на количество затраченного на его производство труда, или реальная часовая выработка на одного занятого [7].

При оценке производительности в государственно - муниципальном секторе (ГМС) используется в основном однофакторная концепция производительности. Многофакторная (обобщенная) производительность используется редко (только при замене показателей обобщенной производительности денежной оценкой) из - за трудности получения исходных данных. Распространенная оценка показателей производительности в ГМС - это соотношение объема выполненной физической работы на затраты, необходимые для выполнения этих работ. Их называют показателями технической эффективности.

Авторы отмечают: « Можно выделить две измеримые составляющие: техническую эффективность и экономическую эффективность.

Техническая эффективность государственного управления определяется степенью достижения целей деятельности с учетом «общественных целей».

Экономическая эффективность государственного управления определяется отношением стоимости предоставленных государственных услуг к стоимости объемов привлеченных для этого ресурсов» [8].

Г. В. Атаманчук отмечает, что «...под экономической эффективностью деятельности органов исполнительной власти будем понимать соотношение стоимостного выражения общественно значимых результатов их деятельности (обобщающих итогов выполнения государственных функций и оказания государственных услуг) и стоимости ресурсов на их содержание [9].

Классическое определение этих понятий заключается в следующем. Техническая эффективность представляет собой отношение физического объема продукции к затратам ресурсов. Она характеризует производство безотносительно к экономической системе. Все параметры технической эффективности описываются единицами измерения физических величин (их обычно называют натуральными единицами измерения). В некоторых случаях техническая эффективность может выражаться в смешанных единицах измерения, например результаты — в стоимостных, а затраты и потери — в натуральных. [Сборник рекомендуемых терминов. Выпуск 107. Теория управления. Академия наук СССР. Комитет научно-технической терминологии. 1984 г.]. Техническая эффективность является основой повышения экономической эффективности. Экономическая эффективность - это отношение результата производства в денежном измерении к издержкам, т. е. затратам ресурсов также в денежном выражении. Экономическая эффективность показывает степень превышения дохода над расходами и не всегда соответствует технической [10].

Уточнение понятийного аппарата процесса оценки эффективности позволит разработать действенный алгоритм применения существующих способов оценки эффективности деятельности органов исполнительной власти (ОИВ) на наиболее часто используемом примере в публичном управлении:

«Бригада дорожных рабочих, через короткое время снова вызвана на место, чтоб заделать ту же выбоину, которую она плохо заделала в прошлый раз. Информационная система, принятая большинством служб, засчитает в качестве результата работы две починки, тогда как на самом деле дорога отремонтирована один раз. Получается, что плохая работа повышает эффективность бригады в два раза по сравнению с хорошей» [11].

На основе этого примера, видим, что в государственном и муниципальном секторе принят самый распространенный способ оценки эффективности, который называется технической эффективностью (ТЭ) или производительностью (П). Производительность является основным показателем технической эффективности. Результатом деятельности является количественная характеристика (непосредственный результат) – Количество починок, тогда:

$$П = \text{Количество починок} / \text{Количество рабочих}$$

Данная формула не учитывает качество результата и экономию затрат.

Если, результатом деятельности является количественная характеристика (непосредственный результат) с учетом качества (Количество починок с учетом сроком службы) – техническая эффективность ТЭ

$$ТЭ = \text{Количество починок с учетом сроком службы} / \text{Количество рабочих в бригаде}$$

Или

$$ТЭ = \text{Время на устранение выбоин (починка)} / \text{Количество починок}$$

Если, результатом деятельности является конечный результат, например: «Количество дорожно – транспортных происшествий (ДТП) за счет плохого состояния дорожного покрытия», тогда:

$$ТЭ = \text{Количество ДТП за счет плохого состояния дорожного покрытия} / \text{Количество рабочих в бригаде}$$

Но определение технической эффективности государственного управления гораздо шире, оно должно еще отражать степень достижения целей деятельности с учетом «общественных целей».

Это означает, что организация государственного или муниципального сектора должна стремиться к оказанию услуг, которые отвечали бы требованиям потребителей (населения). Способность государственных и муниципальных учреждений оказывать услуги, которые полностью отвечали бы требованиям потребителей, означает их способность оказывать услуги высокого качества.

Без сопоставления достигнутых в различных отраслях деятельности результатов с затратами невозможно дать оценку качеству предоставления бюджетных услуг органами власти. Главной сложностью при измерении качества бюджетных услуг является создание системы показателей результативности расходования ресурсов на выполнение конкретной функции. Для решения этой проблемы необходимо разработать стандарты индикативного плана (устанавливаются целевые показатели, к которым следует стремиться), в данном аспекте примером могут служить методические разработки органа исполнительной власти (ОИВ) Санкт – Петербурга [12] результативности бюджетных услуг (функций). В настоящее время процесс стандартизации индикативного плана популярен, что не скажешь о стандартизации результативности этих услуг в нашей стране. Этот процесс является достаточно новым и находится в стадии развития. Имеются примеры внедрения стандартизации результативности этих услуг в некоторых регионах страны (например, Республика Хакасия, Ленинградская область).

Стандарт результативности бюджетной услуги — описание количественных и качественных показателей деятельности субъекта предоставления бюджетной услуги, позволяющее получателям оценивать результат производства этой услуги в соответствии с поставленной целью.

Отличие понятия технической эффективности государственного и муниципального управления от классического понятия определяется тем, что «...общее понятие производительности государственных служб можно разбить на две части: соответствие потребностям общества, клиента, пользователя или потребителя, и уровень услуг, возможный при данных ресурсах государственной организации [4]». Экономические показатели эффективности применяются там, где можно измерить результаты деятельности в денежном выражении.

$$ЭЭ = \text{Финансовый результат} / \text{Затраты}$$

или

$$ЭЭ = \text{Затраты} / \text{Финансовый результат}$$

По приведенному примеру:

$$\text{ЭЭ} = \text{Стоимость ликвидации выбоин руб.} / \text{Количество рабочих}$$

Если, результатом деятельности является косвенный (конечный) результат, эффект, тогда способ оценки эффективности становится гораздо сложнее. В нашем примере, косвенным результатом является экономические последствия дорожно – транспортного происшествия (ДТП), а это означает выплаты пособия по нетрудоспособности, по инвалидности, семьям погибшим, недополучение налогов, продукции и услуг. Следовательно, формулы будут представлены в следующем виде:

$$\text{Ээ} = \text{Сумма выплат из фондов социального и медицинского страхования, тыс. руб.} / \text{Количество рабочих в бригаде} \quad (1)$$

$$\text{Ээ} = \text{ВРП} / \text{Количество рабочих в бригаде} \quad (2)$$

$$\text{Ээ} = \text{Сумма фактической среднемесячной добавленной стоимости} / \text{Количество рабочих в бригаде} \quad (3)$$

$$\text{Ээ} - \text{Сумма налогов в бюджетную систему РФ} / \text{Количество рабочих в бригаде} \quad (3)$$

Расчет снижения валового регионального продукта (ВРП), равная сумме фактической среднемесячной добавленной стоимости (ДС), приносимый работодателю рассматриваемым покаленным или погибшим человеком в результате ДТП, представлен в методических подходах к оценке стоимости человеческой жизни (СЧЖ), в частности [13].

Исследования методических подходов к оценке эффективности деятельности органов исполнительной власти субъектов РФ и муниципалитетов показывают, что в них значительную долю занимают показатели результативности, производительности, например, в здравоохранении - количество вылеченных больных на одного врача (показатель производительности, т.к. не учитывается качество услуг), а должно быть - количество больных вылеченных в соответствии с требованиями клинических протоколов. в сфере пожарной безопасности - результатом должно быть не «снижение числа пожаров», а «число пожаров с учетом установленного времени с момента вызова до прибытия первой команды», т.е. не учитывается степень локализации пожаров и т.д.

В этих подходах оценка экономической эффективности с косвенными (конечными) результатами деятельности не применяется из – за трудности определения и отсутствия методологии расчета данных показателей. Данный способ значим для оценки деятельности органов общественной безопасности (полиция, пожарная охрана, МЧС, дорожная безопасность и др.). В этих органах большой удельный вес занимает объем профилактических работ, при оценке которого актуален косвенный результат деятельности.

В настоящий момент Федеральное правительство, как инициатор новаций, находится в процессе поиска единой методологии оценки эффективности управления государственным и муниципального управления и ждет новых разработок для ее создания от регионов и их территориальных образований.

Литература

- [1] Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. - М.: Изд. дом "Вильямс", 2003.
- [2] Швец В.Е. К вопросу определения результативности и эффективности СМК. <http://www.quality.eup.ru/MATERIALY9/kvoire.html>.
- [3] А. ДЕМИДОВ Вопросы повышения эффективности и результативности государственного управления. Журнал «Финансовый контроль» № 3 2010.
- [4] Эффективность государственного управления. Перевод с английского/Общ. ред. С. А.Батчикова. С. Ю.Глазьева. - М.: Фонд «За экономическую грамотность». Российский экономический журнал, Издательство АО «Консалтбанкир». 1998.
- [5] Мескон М, Альберт М, Хедоури Ф. Книга "Основы менеджмента"М.: Дело, 1997.
- [6] Риггс Дж.Л., Феликс Г.Х. Программно-целевой подход в управлении производительностью // Обществ. науки за рубежом. Сер. 2, Экономика: РЖ. - М.: ИНИОН, 1985.
- [7] Бажанов С.В. Стоимость уголовного процесса. Дис... д-ра юрид. наук. Нижний Новгород, 2002.
- [8] Государственное управление: основы теории организации. Учебник / Под редакцией В.А.Козбаненко – М.: «Статут». 2000.

- [9] Г. В. Атаманчук Управление: сущность, ценность, эффективность: уч. пособие для вузов. – М.: Академический проект. Культура. 2006.
- [10] Константинов, С.А. Эффективность – центральная проблема экономики / С.А. Константинов, Н.Н. Константинова // Беларуская думка. – 2009. - № 10.
- [11] Уткин Э.А. Государственное и муниципальное управление.
- [12] Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20.06.2008 N 737 "Об организации мониторинга социально-экономического развития районов Санкт-Петербурга и оценки эффективности деятельности администраций районов Санкт-Петербурга на 2008-2011 годы".
- [13] Ревуцкий Л.Д. «Стоимость, экономическая ценность, социальная ценность и цена жизни человека».

SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL POTENTIAL FORMATION OF HEALTH INDUSTRY IN UKRAINE

Palytsia S.V.©

Institute for Economics and Forecasting, Ukrainian National Academy of Sciences

Ukraine

Abstract

The state of scientific and technological field, which determines the potential formation of the health industry in Ukraine. Highlighted the problems of health care and the ways of their solutions, including cluster formation of the health industry, forming together the relevant European organizations of technological platforms for the development and manufacture of drugs.

Keywords: scientific and technological potential, health care, health industry, cluster, technological platform.

Аннотация

Проанализировано состояние научно-технологической сферы, определяющей потенциал формирования индустрии здоровья в Украине. Выделены проблемы развития здравоохранения и предложены пути их решения, среди которых формирование кластера индустрии здоровья, формирование совместно из соответствующими европейскими организациями технологических платформ по разработке и производству лекарственных средств.

Ключевые слова: научно-технологический потенциал, здравоохранение, индустрия здоровья, кластер, технологическая платформа.

Сегодня индустрия здоровья формируется в результате результат взаимодействия здравоохранения и сопряженных с ним отраслей и сфер деятельности в области охраны и укрепления здоровья населения. Она является важным элементом социально-экономического развития страны, служит индикатором уровня качества жизни. В большинстве развитых странах индустрия здоровья традиционно включает два сектора: (1) медицинское оборудование и обслуживание и (2) фармацевтика, биотехнологии и смежные научные исследования. Сектор медицинского оборудования и обслуживания включает компании, поставляющие медицинское оборудование, медицинские материалы, а также предоставляющие медицинское обслуживание (больницы, дома престарелых). Ко второй группе относятся компании, производящие биотехнологии, фармацевтические продукты, а также осуществляющие научные исследования.

В Украине, к сожалению, отношение к системе здравоохранения одно из худших в мире. Проблемами на пути ее развития являются следующие: отсутствие полноценных рыночных механизмов и, соответственно, использование командно-административного подхода к управлению, отсутствие гибкого процесса принятия управленческих решений на местах в зависимости от потребностей населения, недостатки кадрового обеспечения, чрезмерная специализация врачей с одновременной нехваткой специалистов первичного звена (особенно в сельской местности), диспропорции в финансово-организационной структуре (смещение акцента из первичной на вторичное и третичное звенья), разбалансированность систем лечения, профилактики, реабилитации и санитарно-эпидемиологического надзора, деформация фармацевтического сектора и т.п.

Среди задач, которые надо срочно решать для исправления указанных проблем, по нашему мнению, являются такие: 1) активизация реализации отечественного научно-технологического потенциала для разработки инновационных лекарственных средств; 2) создание условий для обеспечения фармацевтического рынка отечественными лекарственными средствами до 50 процентов в денежном выражении; 3) создание механизма финансирования разработки инновационных лекарственных средств; 4) обеспечение роста числа малых и средних современных инновационных предприятий; 5) увеличение экспорта фармацевтической продукции.

Важным направлением развития экономики новейшего технологического уклада, которая начала усиленно формироваться после глобального финансово-экономического кризиса 2008-2009 гг., является государственная поддержка области исследований и разработок, связанной со сферой здравоохранения, борьбы со «старением» населения. Следует отметить, что старение населения признано в качестве одного из главных вызовов, стоящих перед обществом и экономиками стран ЕС в последующих десятилетиях. Статистические данные показывают, что в странах ОЕСР в 2008 г. прямая правительственная поддержка, связанная с так называемыми «оздоровительными R&D», основанная на правительственных бюджетных ассигнованиях (GBAORD), составляла около 0,11% в общем количестве расходов на R&D у ВВП. В США прямая поддержка указанных R&D составляла свыше 0,22% ВВП, что в два раза выше за уровень Евросоюза и намного выше, чем в Японии (0,03% в 2008 г.).

Анализ статистических данных показывает, что в Украине в разрезе отраслей наук в наибольшем объеме из государственного бюджета финансируются все, кроме технических наук (табл. 1). Последние финансируются преимущественно средствами заказчиков: украинских предприятий и организаций, а также инвесторов других государств. Указанная тенденция сохраняется на протяжении последних лет. Существенная роль в финансировании химических и биологических наук, имеющих непосредственное отношение к индустрии здоровья, принадлежит украинским предприятиям и организациям.

Таблица 1

Удельный вес финансирования научных и научно-технических работ по источникам финансирования и отраслям наук в Украине в 2011 году

Отрасли наук	Все-го	В том числе за счет						
		гос-бюд-жета	средств местных бюджетов	средств фондов специального назначения	собствен-ных средств	средств заказчиков		других источников
						предприятий, организаций Украины	иностранных государств	
<i>Всего</i>	100	40,2	0,3	0,2	8,8	23,8	25,8	0,9
естественные науки	100	69,8	0,1	0,2	7,0	15,6	6,8	0,4
физико-математические	100	79,3	0,02	0,1	0,3	13,4	5,9	0,9
химические	100	69,5	0,01	0,5	0,3	24,5	5,2	0,003
биологические	100	56,8	0,03	0,1	5,3	24,2	13,4	0,1
технические науки	100	15,5	0,3	0,1	10,8	31,9	40,1	1,2
экономические	100	83,5	0,3	0,5	3,6	10,8	0,4	1,0

Источник: рассчитано и составлено по данным Статсборника "Научная и инновационная деятельность в Украине в 2011 г.", С. 95.

Соответственно наблюдается наибольший удельный вес научных и научно-технических работ, выполненных по заказам предприятий и организаций нерезидентами в области технических наук, а в области наук, имеющим отношение к индустрии здоровья – незначительный, хотя и просматривается тенденция увеличения суммы финансирования медицинских наук на протяжении 2005-2011 гг., но в процентах это мизер (табл. 2)

Таблица 2

Удельный вес научных и научно-технических работ, выполненных по заказам предприятий и организаций нерезидентами (в разрезе областей наук), (млн. грн. и % к общему объему финансирования)

Науки:	2005		2010		2011	
	млн. грн.	%	млн. грн.	%	млн. грн.	%
Физико-математические	28	2,2	36	1,6	48	1,9
Химические	5	0,4	15	0,6	15	0,6
Биологические	9	0,7	36	1,6	74	3,0
Геологические	10	0,8	20	0,9	40	1,6
Географические	0,8	0,1	0,1	0,0	1	0,0
Сельскохозяйственные	2	0,2	2	0,1	3	0,1
Ветеринарные	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Медицинские	5	0,4	10	0,4	21	0,8
Фармацевтические	6	0,5	0,1	0,0	1	0,0
Технические	1147	91,2	2110	91,1	2117	85,4
Исторические	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
Филологические	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Искусствоведение	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Философские	0,4	0,0	0	0,0	0	0,0
Национальная безопасность	0	0,0	0,1	0,0	0	0,0
Социологические	0,8	0,1	0	0,0	0	0,0
Политические	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Государственное управление	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Экономические	0,1	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0
Юридические	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Педагогические	0	0,0	0	0,0	0,1	0,0
Психологические	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Источник: составлено по данным [1].

Отмеченная тенденция пропорционально отображается на торговле высокотехнологической продукцией: удельный вес так называемых высоких технологий в импорте Украины невысокой, согласно традиционно сырьевой специализации страны. В разрезе отдельных групп товаров наибольшая доля приходится на фармацевтическую продукцию, и к тому же на протяжении 2001-2010 гг. она постепенно увеличивалась, кроме кризисного 2008 года (табл. 2).

Таблица 2

Динамика удельного веса высоких технологий в импорте Украины, %

Группы товаров	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Всего товаров</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Аэронавигационные или космические аппараты	0,23	0,087	0,093	0,15	0,099	0,11	0,1	0,05	0,1	0,05
Фармацевтическая продукция	2,17	2,52	2,59	2,57	2,89	3,07	3,2	2,8	4,7	4,07
Приборы и аппараты	1,61	1,54	1,58	1,89	1,36	1,5	1,6	1,4	1,4	1,4
Электрические машины и оборудование	4,55	4,03	4,39	5,26	6,34	5,95	5,2	4,5	5,1	5,9

Источник: рассчитано и составлено по данным: Внешняя торговля Украины. Статистический сборник. - К., 2001-2010.

Экспорт украинской продукции, относящейся согласно международной торговой классификации к высокотехнологической, незначительный (табл. 3). В разрезе групп товаров наибольший удельный вес составляет экспорт производства канцелярских, бухгалтерских и электронно-расчетных машин (в среднем 3-5%), а фармацевтических препаратов на протяжении 2001-2010 гг. всего 0, 3-0,4%.

Таблица 3

Динамика удельного веса высоких технологий в экспорте Украины, %

Группы товаров	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Всего товаров</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Производство воздушных и космических летальных аппаратов	0,8	0,6	0,8	0,4	0,4	0,6	0,5	0,3	0,5	0,2
Производство канцелярских, бухгалтерских и электронно-расчетных машин	2,9	2,7	3,9	3,8	2,7	3,3	4,5	4,2	5,6	4,9
Производство фармацевтических препаратов	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4
Производство приборов для радио, телевидение и связи	0,5	1,1	1,4	1,8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,7	0,5

Источник: рассчитано и составлено по данным: Внешняя торговля Украины. Статистический сборник. К., 2001-2010.

Доля научных и научно-технических работ, выполненных по заказам предприятий и организаций резидентами Украины (по видам экономической деятельности) на протяжении 2001-2011 гг. в охране здоровья увеличилась с 1,9 до 4,3% , что на уровне металлургии и обработки металлов, сектора государственного управления. В целом, доля научных и научно-технических работ, выполненных по заказам предприятий и организаций нерезидентами (по видам экономической деятельности) на протяжении 2001-2011 гг. снизилась с 0,7% до 0,1%.

Одним из ведущих центров развития фундаментальной науки является Академия медицинских наук Украины. В частности, Президиумом Академии было сформулировано и утверждено три основных направления, являющиеся важными для теоретической и практической медицины и по которым ведутся научно-исследовательские работы в институтах Академии: 1) изучение фундаментальных механизмов жизнедеятельности организма и развития патологии; 2) разработка принципиально новых методов диагностики, лечения и профилактики наиболее распространенных болезней человека, путей укрепления здоровья и удлинения продолжительности жизни; 3) раскрытие механизмов и профилактики неблагоприятного воздействия на организм факторов окружающей среды (в том числе радиационного) и условий работы.

Важным направлением внедрения результатом исследований и разработок в сфере медицины и фармацевтики является защита интеллектуальной собственности. Именно здесь есть резервы, выявление и использование которых должно стать главным условием реализации интеллектуального потенциала в направлении повышения эффективности экономики Украины на пути к инновационной экономике. Проблема заключается в осознании необходимости ускорения процесса разработки на государственном уровне механизмов, способных не только проявить, но и заинтересовать владельцев ОИС в их использовании с целью получения прибыли от продажи инновационной продукции и интеллектуального продукта на условиях лицензионных соглашений. Это может быть одним из источников пополнения бюджета страны.

По данным официальной статистики [2], в регистрации патентов на изобретения по процедуре РСТ наибольшие темпы роста зафиксированы в подклассах «Здоровье; развлечения» и «Пищевые продукты; табак» – в 2,6 раза, «Формирование (металла)» – в 2,1 раза, «Химия (неорганическая)», «Двигатели или насосы» и «Химия (биохимия, производство сахара, кожи)» – в 1,9 раза, «Металлургия» – 1,6 раза. Наибольший удельный вес имеют патенты подкласса «Медикаменты для терапевтических, стоматологических или гигиенических целей» – 29%, «Химия (органическая)» – 20%, «Здоровье; развлечения» – 8,1%, «Металлургия» – 4,5%, а также «Транспортные средства» – 4,1% [2].

В Украине наиболее активную подачу заявок на патенты зафиксировано в таких областях, как медицинская техника, специальное оборудование, измерение, материалы и металлургия, гражданское строительство и фармацевтика. Таким образом, нужно признать, что приоритетными подразделами патентования в Украине являются подразделы, которые можно отнести к базовым и экспортоориентированным областям национальной экономики, в отличие от общемировых тенденций относительно приоритетов патентования областей шестого технологического уклада. Доля биотехнологий в общем распределении общего количества иностранных заявок на изобретения и полезные модели в Украине по основным техническим направлениям является чуть выше – 4,3%.

Наряду с положительным характером имиджа Украины относительно состояния патентования в международных сопоставлениях необходимо отметить недостаточное внимание государства к ситуации в сфере регулирования правоотношения относительно объектов права промышленной собственности, сосредоточение на правовых и административных методах и инструментах без надлежащего использования методов стимулирующего характера, которые привели к катастрофическому уменьшению численности изобретателей, авторов промышленных образцов и рационализаторских предложений, так как по сравнению с 1991г. количество изобретателей и рационализаторов в стране сократилось более чем в 20 раз.

Проведенный анализ состояния развития наноиндустрии в Украине, объединяющей основных участников формирования инновационной системы (государство, сфера науки и образования, предпринимательский сектор), позволил сделать следующие выводы. На современном этапе в области нанотехнологий в Украине и до настоящего времени не сформировались соответствующие научные центры. Недостаточная обеспеченность современным технологическим, диагностическим и исследовательским оборудованием не позволяет реализовать имеющиеся возможности. К тому же, исследования на Западе во многих направлениях начались раньше, и осуществляются они значительно более широким фронтом. Так, только в Федеральном бюджете США 2007 года на работы, выполняющиеся в рамках «Национальной нанотехнологической инициативы», было выделено около 1,3 млрд долл. Из них 401 млн долл. (около 31 %) - на фундаментальные исследования явлений и процессов в наномасштабах, 250 млн долл. (20 %) - на работы по наноматериалам, 164 млн долл. (13 %) - на приобретение исследовательского оборудования [3].

В ближайшей перспективе необходимым является насыщение общей структуры здравоохранения Украины коммуникационными элементами, чтобы информационная система, соединяющая все медицинские объекты, составила основу организации единой информационной среды индустрии здоровья, включая формирование благоприятного образа жизни. Без такой системы невозможно использование новых экономических механизмов в сфере предоставления медицинских услуг. Она должна опираться на телекоммуникационные, web- и телемедицинские технологии, реализовывать системную концепцию сбора и хранения данных, а также гибко перестраиваться с изменением функций управления. Создать и запустить такую систему возможно в рамках кластерных инициатив.

В условиях глобализации поддержка кластеров развивается для того, чтобы создать, прежде всего, так называемые “узловые пункты” мирового класса для связи с цепочками добавочной стоимости, а не географически разграниченные кластеры [4].

Конвергенция технологий, наблюдающаяся сегодня, будет иметь ряд последствий для государственных научно-исследовательских организаций. Во-первых, чтобы быть эффективными, они должны адаптировать имеющийся в них опыт и знания для решения вопросов, которые ставят новые технологии. Во-вторых, в некоторых случаях конвергенция технологий приведет к образованию новых научно-исследовательских институтов. Но, поскольку многие из существующих институтов весьма ограничены в средствах, а к учреждению новых институтов государство науки больше не стремится, чаще создаются специальные программы или инициативы на базе уже существующих организаций.

Еще одним направлением, способным активизировать развитие научно-технологического потенциала индустрии здоровья может быть создание совместно с соответствующими европейскими организациями технологических платформ по разработке и производству лекарственных средств, что позволит разрабатывать новые и усовершенствовать существующие лекарственные средства, в том числе за счет снижения побочных действий и увеличения эффективности.

Исследования показывают, что уже сегодня разворачивается тренд развития новых технологий, которые в ближайшее десятилетие будут определять socioэкономический уклад нового типа, где состоится формирование качественно нового уровня медицины и здравоохранения. Чтобы не отстать в этом развитии, Украине необходимо выполнение государственных программ развития системы и, в первую очередь, реформирование социальных институтов (научных и образовательных). При этом вектор модернизации отечественного здравоохранения должен быть направлен на внедрение стандартов предоставления медицинской помощи как совокупности технологических новаций: медицинских, управленческих и информационных.

Литература

- [1] Научная и инновационная деятельность в Украине (статистический сборник) / отв. за выпуск И.В. Качалова. - К.: «ГП Информационно-издательский центр Госстата Украины», 2012. - С. 91-92.
[2] Годовой отчет 2009. – Официальное издание Государственного департамента интеллектуальной собственности Украины. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: . <http://www.sdip.gov.ua>
[3] Индустрия здоровья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: .http://www.polymer.ru/letter.php?n_id=2168&cat_id=3.
[4] OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008.

STATISTICAL ANALYSIS OF THE MAIN INDICATORS OF SOCIAL STANDARD OF LIVING

Pidyashova O.P.®

Russia

Abstract

In the article the short statistical analysis of the main indicators of standard of living of the population in Krasnodar Krai for 2007-2011 is carried out. Calculation of the main indicators is carried out on the basis of data of official statistics of Krasnodar Krai for the corresponding periods. Relying on the presented statistical data and received results conclusions are drawn of the main tendencies of standard of living of the population of Krasnodar Krai for the analyzed period.

Keywords: population standard of living, monetary incomes, cash expenditures, consumer expenses of household.

Аннотация

В статье проводится краткий статистический анализ основных индикаторов уровня жизни населения в Краснодарском крае за 2007-2011 гг. Расчет основных показателей проводится на основании данных официальной статистики Краснодарского края за соответствующие периоды. Опираясь на представленные статистические данные и полученные результаты сделаны выводы об основных тенденциях уровня жизни населения Краснодарского края за анализируемый период.

Ключевые слова: уровень жизни населения, денежные доходы, денежные расходы, потребительские расходы домашних хозяйств.

В экономической литературе весьма распространенным является метод, в соответствии с которым уровень жизни, определяется, прежде всего, как совокупность товаров и услуг, которыми располагает отдельный человек, семья или социальная группа населения. Наиболее важным индикатором считается показатель дохода домашних хозяйств, определяющий их возможность приобретать товары, услуги и различные активы.

В статистической практике России исчисляется ряд показателей доходов населения, в числе которых наиболее значимую роль играет показатель располагаемого денежного дохода. Он определяется как доход, полученный домашними хозяйствами от производственной деятельности, от собственности и в результате перераспределительных операций. При этом учитываются лишь перераспределительные операции, осуществляемые в денежной форме, т.е. без социальных трансфертов, получаемых домашними хозяйствами в натуральном выражении.

Другим показателем, используемым в статистической практике Российской Федерации, являются денежные доходы населения. Денежные доходы населения включают доходы лиц, занятых предпринимательской деятельностью, выплаченную заработную плату наемных работников, социальные выплаты (пенсии, пособия, стипендии, страховые возмещения и прочие выплаты), доходы от собственности в виде процентов по вкладам, ценным бумагам, дивидендов и другие доходы. Денежные доходы за вычетом обязательных платежей и взносов представляют собой располагаемые денежные доходы населения.

Среднедушевые денежные доходы населения исчисляются делением годового объема денежных доходов на среднегодовую численность населения.

Данные о составе денежных доходов населения в Краснодарском крае представлены в таблице 1, составленной с использованием официальных источников информации [1].

Таблица 1

Состав денежных доходов населения в 2007-2011 гг., млн. руб.

	Год					Темп роста в 2011 году к 2007 году, %
	2007	2008	2009	2010	2011	
<i>Денежные доходы - всего</i>	599 775	740 455	858 846	1 042 691	1 146 054	191,1
в том числе:						
- доходы от предпринимательской деятельности	87 221	110 081	122 540	130 979	136 380	156,4
- оплата труда	198 182	252 470	281 965	305 278	322 041	162,5
- социальные выплаты	78 004	105 968	131 457	175 632	199 413	255,6
- доходы от собственности	49 637	62 543	51 538	54 107	56 157	113,1
- другие доходы	186 731	209 393	271 346	376 695	432 063	231,4

Анализируя данные таблицы 1, отметим, что общая сумма денежных доходов населения в целом за исследуемый период выросла почти в 2 раза и составила 1146054 млн. руб. в 2011 году. В числе доходов наиболее интенсивный рост отмечен по такому виду, как социальные выплаты – более чем в 2,5 раза. По другим видам доходов темп прироста в среднем составил 60%. Наименее значительно выросли доходы от собственности. Их рост в 2011 году по сравнению с 2007 годом составил 113,1%.

Для более полного анализа динамики денежных доходов необходимо исследовать и изменения в структуре указанных доходов, т.е. как изменилось соотношение между отдельными видами доходов населения. Данные, отражающие изменения структуры денежных доходов за период с 2007 по 2011 годы, представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что наиболее значительный рост наблюдается по социальным выплатам. Их доля в общей величине денежных доходов населения выросла за период с 2007 по 2011 годы на 33,8%. Наименее значительный рост отмечен по другим доходам – на 20,8%. Удельный вес таких доходов, как оплата труда, доходы от предпринимательской деятельности и доходы от собственности, напротив, сократился за анализируемый период. Подобная тенденция является негативной, т.к. снижение уровня заработной платы и доходов, гарантирующих социальную защищенность населения, в конечном итоге приводит к усилению напряженности между отдельными группами населения, увеличению дифференциации по уровню жизни.

Таблица 2

Структура денежных доходов населения в 2007-2011 гг., %

	Год					Темп роста в 2011 году к 2007 году, %
	2007	2008	2009	2010	2011	
<i>Денежные доходы - всего</i>	100	100	100	100	100	-
в том числе:						
- доходы от предпринимательской деятельности	14,5	14,9	14,3	12,6	11,9	82,1
- оплата труда	33,0	34,1	32,8	29,3	28,1	85,2
- социальные выплаты	13,0	14,3	15,3	16,8	17,4	133,8
- доходы от собственности	8,3	8,4	6,0	5,2	4,9	59,0
- другие доходы	31,2	28,3	31,6	36,1	37,7	120,8

Следует отметить, что в настоящее время, когда имеет место сокрытие от налогообложения части доходов населения, получаемых от предпринимательской деятельности, заработной платы, выплачиваемой в коммерческих структурах, вопрос о надежности статистической информации приобретает особую актуальность, т.к. данные о доходах и расходах населения используются для оценки благосостояния и уровня жизни населения, степени его дифференциации.

Исследование доходов домашних хозяйств позволяет определить потенциальную сумму их потребительских расходов.

В российской статистической практике существует три основных источника информации для определения расходов домашних хозяйств:

- выборочные бюджетные обследования;
- баланс денежных доходов и расходов населения;
- торговая статистика.

Денежные расходы и сбережения населения включают расходы на покупку товаров и услуг, обязательные платежи и разнообразные взносы (налоги и сборы, платежи по страхованию, проценты за кредит и др.), расходы на приобретение недвижимости, прирост финансовых активов. Покупательная способность отражает потенциальные возможности населения по приобретению товаров и услуг и выражается через товарный эквивалент среднемесячных денежных доходов населения.

Проанализируем денежные расходы населения в Краснодарском крае с 2007 по 2011 годы на основании имеющихся статистических данных [1]. Для наглядного отображения составим соответствующую таблицу 3.

Как видно из данных таблицы 3, общая сумма денежных расходов и сбережений населения за период с 2007 по 2011 годы выросла с 659 173 до 1 240 897 млн. руб., или более чем в 2,5 раза. Наиболее значительно выросли расходы на приобретение недвижимости. Их прирост за анализируемый период в абсолютном выражении составил 13 738 млн. руб., а в относительном – более чем в 2 раза. Также значительно увеличилась и сумма уплачиваемых обязательных платежей и взносов. Если в 2007 году сумма выплат составила 47 910 млн. руб., то в 2011 году аналогичный показатель вырос в 2 раза, и составил 96638 млн. руб. При этом следует отметить, что размеры процентных ставок по многим видам налогов и обязательных платежей за исследуемый период практически не изменились, а общий рост величины данного вида расходов в большей мере обусловлен ростом доходов населения в стоимостном выражении. Расходы на покупку товаров и оплату услуг также выросли практически в 2 раза, и составили в 2011 году 982 913 млн. руб.

Анализируя структуру денежных расходов населения, можно отметить, что наиболее значительные изменения, также как и в стоимостном выражении, наблюдаются по такому виду расходов, как приобретение недвижимости. Если в 2007 году доля таких расходов составляла 1,9% от общей величины всех расходов населения, то в 2011 году данный показатель вырос на 10,5%, и составил 2,1%. Более детально анализируя структурные изменения расходов населения, можно отметить снижение доли прироста финансовых активов почти на 15%. Подобная тенденция свидетельствует об отсутствии уверенности населения во вклады различных финансовых институтов, что обусловлено общей негативной ситуацией, сложившейся на российском фондовом рынке в настоящее время.

Таблица 3

Состав и структура денежных расходов населения в 2007-2011 гг.

	Год					Темп роста в 2011 году к 2007 году, %
	2007	2008	2009	2010	2011	
Миллионов рублей						
<i>Денежные расходы и сбережения - всего</i>	659 173	846 466	993 323	1 125 164	1 240 897	188,3
в том числе:						
- покупка товаров и оплата услуг	515 040	665 880	749 734	861 777	982 913	190,8
- обязательные платежи и разнообразные взносы	47 910	73 060	77 514	83 858	96 638	201,7
- приобретение недвижимости	12 819	26 342	13 305	17 858	26 557	207,2
- прирост финансовых активов	83 404	81 184	152 770	161 671	134 789	161,6
<i>Денежные расходы и сбережения - всего</i>	100	100	100	100	100	-
в том числе:						
- покупка товаров и оплата услуг	78,1	78,7	75,5	76,6	79,2	101,4
- обязательные платежи и разнообразные взносы	7,3	8,6	7,8	7,4	7,8	106,8
- приобретение недвижимости	1,9	3,1	1,3	1,6	2,1	110,5
- прирост финансовых активов	12,7	9,6	15,4	14,4	10,9	85,8

Для более глубокого и всестороннего анализа уровня жизни населения проводятся выборочные бюджетные обследования домашних хозяйств, которые служат важным источником статистической информации о структуре доходов и потребительских расходов населения. Получаемая информация является основой для изучения потребительского поведения населения, выявления взаимосвязи между уровнями потребления, доходов и цен.

Проанализируем структуру потребительских расходов домашних хозяйств в Краснодарском крае за период 2007 – 2011 гг., опираясь на данные официальной статистики [1]. Для наглядного отображения имеющейся информации составим таблицу 4.

Таблица 4

Структура потребительских расходов домашних хозяйств в 2007-2011 гг., %

	Год					Темп роста в 2011 году к 2007 году, %
	2007	2008	2009	2010	2011	
<i>Потребительские расходы - всего</i>	100	100	100	100	100	-
в том числе расходы:						
- на покупку продуктов для домашнего питания	29,0	34,2	33,0	35,4	35,7	123,1
- на питание вне дома	3,3	6,0	2,8	3,1	1,9	57,6
- на покупку алкогольных напитков	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	105,9
- на покупку непродовольственных товаров	44,9	38,4	39,2	36,9	37,5	83,5
- на оплату услуг	21,1	19,7	23,2	22,8	23,1	109,5

Как видно из данных таблицы 4, наиболее значительные изменения отмечаются по расходам на питание вне дома, которые сократились за анализируемый период почти в 2 раза, или на 42,4%. Соответственно, увеличилась доля расходов на покупку продуктов для домашнего питания. Так, если удельный вес указанного вида расходов в 2007 году составлял 29% в общей величине потребительских расходов населения, то в 2011 году данный показатель увеличился до 35,7%. Доля расходов на покупку алкогольных напитков выросла за исследуемый период незначительно, что свидетельствует о повышении качества жизни и усилении влияния национальных проектов, направленных на улучшение здоровья населения. Тенденция сокращения расходов на покупку непродовольственных товаров позволяет сделать вывод, что уровень жизни населения в целом за анализируемый период снизился. Доля расходов на приобретение непродовольственных товаров сократилась на 16,5% и составила в 2011 году 37,5% от общей величины расходов домашних хозяйств. Удельный вес затрат на оплату услуг за анализируемый период незначительно вырос и составил 23,1% от объема всех расходов, что связано с ростом цен и тарифов на товары и услуги.

Для выявления общей тенденции формирования уровня жизни населения, проведем сравнительную характеристику динамики денежных доходов и расходов населения за анализируемый период. Для наглядного отображения составим таблицу 5.

Таблица 5

Сопоставление денежных доходов и расходов населения в 2007-2011 гг., %

	Темп роста в 2011 году к 2007 году, %		Темп роста в 2011 году к 2007 году, %
<i>Денежные доходы - всего</i>	191,1	<i>Денежные расходы и сбережения - всего</i>	188,3
в том числе:		в том числе:	
- доходы от предпринимательской деятельности	156,4	- покупка товаров и оплата услуг	190,8
- оплата труда	162,5	- обязательные платежи и разнообразные взносы	201,7
- социальные выплаты	255,6	- приобретение недвижимости	207,2
- доходы от собственности	113,1	- прирост финансовых активов	161,6

На основании данных, представленных в таблице 5 можно отметить, что денежные доходы растут более интенсивно, по сравнению с расходами населения. При более детальном изучении структуры доходов и расходов можно отметить некоторую зависимость между значительным ростом социальных выплат и оплаты труда и расходами на приобретение недвижимости. Это свидетельствует о наличии капиталообразующей тенденции в формировании уровня жизни населения, что, несомненно, является положительным фактором.

В то же время, сопоставление доходов в виде оплаты труда и социальных выплат и расходов на покупку товаров и услуг, уплату обязательных платежей и выплат позволяет увидеть значительные диспропорции между ними по показателям темпов роста. В свою очередь это приводит к снижению уровня жизни населения, т.к. интенсивность роста расходов превышает соответствующий рост величины доходов. В этом случае возникает необходимость разработки такой социальной политики, которая будет способствовать поддержанию малоимущих слоев населения, формированию стабильных доходов. Кроме того, на региональном уровне необходимо стремиться к контролю за состоянием цен и тарифов на товары и услуги, с тем, чтобы их рост был менее интенсивным, по сравнению с общим ростом доходов населения. Только в этом случае можно будет говорить об эффективной социальной политике, направленной на повышение уровня и качества жизни населения.

В заключении следует отметить, что рост показателей в абсолютной динамике не всегда следует рассматривать как положительную тенденцию. Как показал проведенный анализ, уровень

жизни населения за исследуемый период несколько снизился, что подтверждается сравнительной характеристикой между структурой денежных доходов и расходов населения. Поэтому возникает необходимость корректировки действующей социальной политики, с тем, чтобы выработать направления, способствующие повышению уровня жизни населения.

Литература

[1] Краснодарский край в цифрах. 2011: Стат. сб./ Краснодарстат. – Краснодар, 2012. – 319 с.

CHARACTERISTIC ASPECTS OF CORPORATE SECTOR AND CORPORATE MANAGEMENT MODELS IN UKRAINE

Pleshakova E.A.¹, Romanyuk V.M.²©

^{1,2}Taras Shevchenko National University of Kyiv

Ukraine

Abstract

The article examines the necessity of establishing an efficient corporate management system in Ukraine. Problems and prospects of corporate management improvement at national scale are being analyzed.

Keywords: joint-stock company, corporate management, corporate control, corporate management model, corporate raiding.

Corporate orientation is an attribute of modern market system. Powerful integrated corporate structures play basic role in national economic systems of developed countries. Corporate management system with its effective instruments of control must be targeted to reach balance of interests among participants of corporate relations and a rise of economical efficiency inside JSC activity.

Universal practice considers next leading foreign economists to be the founders of corporate management research: M.Jensen, V. Meckling, A.Berli, H.Minz, P.Druker, J.Keynes, J.Lambin, A.Marshall, W.Eucken, JK Galbraith, M. Porter, P.Samuelsson, U.Bartner, D.Tobin, A.Radyhin, I.Hrabrova, R. Cowes, V. Kondratiev, D. North and R. Thomas and etc. During the period of Ukrainian independence a lot of domestic scientific researches were devoted to corporate management issues. They are by the following authors: D.Bayury, O.Vakulchuk, A.Halchynskoho, V.Heytsya, O.Hrshnovoyi, Ye.Hryhorenka, V.Dementyeva, D.Zadyhaylo, Mendrula, P.Leonenka, Ye.Panchenka, Y. Petrun N. Suprun M.Sirosha, D.Shehdy, V.Sheludko and others. However despite great amount of corporate management system researches issues of employees rights in corporate property, government corporate rights management improvement and corporate culture development stay less studied. There is a need for further development of methodological and methodical bases to create effective corporate management system of market type, which would take into consideration JSC management process development in conditions of globalization and competition. As a reason a need to research issues and development perspectives of state corporate management system.

The article aim is to analyze current condition of corporate management system in Ukraine and development of recommendations regarding the ways of its functional efficiency improvement.

Corporate management system in Ukraine is in process of shaping. Simultaneously its the most up-to-date issue which is being discussed by economics practitioners and theorists. The first legal document which frames importance of JSC activity is decree of the President of Ukraine dd. 21.03.2002 un.№ 280 “concerning measures of JSC corporate management development”. In 2008 National Securities and Stock Market Commission. National Securities and Stock Market Commission approved National Principals of corporate management.

© Pleshakova E.A., Romanyuk V.M., 2013

Specific features of corporate sector development and corporate management model in Ukraine were formed by the process of mass privatization. Though mass imperfection of corporate management institutions and securities market infrastructure didn't promote development of complete corporate management system of market type.

Analysis shows that unlike market economy countries almost 99% of minority shareholders don't receive benefit from property and also don't influence management decisions in JSC.

There is a need to mention that securities market that developed discretionary and fragmentary in 2005-2012 influenced corporate management system development. Means of domestic securities market don't provide with its basic functions to form demand and offer funds and forming market stake prices and also don't perform regulatory function for corporate sector development.

Important factors that influence formation of corporate management system also are the following: high level of domestic JSC main funds aging; macroeconomic situation and investment climate instability which causes need for large amount of long-term investments; small part of banks, investment funds and other institutional investors in stake capital of industrial JSCs[3].

Let's describe the most expressive problems in the sphere of corporate management of Ukraine. One of the main problems is opacity of JSC activity and non-compliance by them with requirements for information disclosure. According to investment sphere research by National institute of strategic researches Ukraine bears incapacity of investors market rights and freedoms support mechanisms, and also low level of their protection [4].

In particular, you can see the greatest lag of information disclosure criterion that complicates flow of foreign investors to Ukrainian market, and also increases risks of acquisition of equity stakes which aren't control ones, as a reason of expenses growth for potential partners and operational management of investments loss threats study.

Lack of accurate legislative settlement of joint-stock company reorganization mechanisms (carrying out merge, accession) deprives shareholders of their deposits preservation guarantees in an authorized capital of new created JSC or adequate compensation for their stakes. It's worth noting that in Ukraine there are attempts to carry out hostile merger, however as well as after privatization consolidation process its unclear in interests of which company-buyer participants of the market act. Besides, the company aggressor doesn't send the direct offer to the company-object of hostile absorption, and works through the third parties, buying up its stakes. [3]

Such acts as the Civil Code of Ukraine, Laws of Ukraine "About the enterprises in Ukraine" and "About economic associations" give only a general characteristic of joint-stock companies reorganization processes. Regulation of National Securities and Stock Market Commission. "About a shares issue order of registration during reorganization of association" in a certain degree regulates protection of shareholders rights and interests when carrying out reorganization. However providing these mechanisms at legislative level is necessary.

The burning issues is opacity of registration system and possibility of distortion of data on shareholders, securities stripping as a result of additional issue of stakes, blocking of shareholders meeting and etc. Issues of the of minority shareholders rights remain unsettled that reduces guarantees of the owners rights protection and considerably increases risks for investments into economy of Ukraine [6].

The Law "About Joint Stock Companies" has to provide solution of most of the problems connected with protection of shareholders rights including during carrying out reorganization of the companies. However the analysis of state regulation of the joint-stock relations showed that the Law of Ukraine "About Joint Stock Companies" doesn't solve problems, that appear during corporate management, particularly shares registration and issue in a paperless form, information disclosure, regulation of the property rights and development of depository system, taxation.

Important problem of corporate management in Ukraine is existence of the corporate conflicts connected mainly with formation and redistribution of property in joint-stock companies. The following types of the conflicts are inherent in economy with the undeveloped corporate relations whereas in the countries with developed market of corporate control they happen mainly by hostile absorption [7]. It should be noticed that they are a widespread phenomenon, which is characteristic for the current stage of corporate management system development in the country. And as quite often foreign investors participate in it, such actions undermine trust to Ukrainian companies and slow down inflow of direct foreign investments into Ukraine.

Considering these circumstances, and also features of foreign models of corporate management, we come to a conclusion about need of movement towards strengthening of a role of shareholders - outsiders in corporate management to increase efficiency of Ukrainian JSC activity.

After considering conditions which were developed for application of internal or external control methods by shareholders, we came to a conclusion that now there are no preconditions for application of external joint-stock control methods for corporations activity in Ukraine. Insufficiently developed secondary stock market of Ukraine makes impossible for shareholders the application of such means of influence to the management of corporations as sale of shares which is a basically American way of corporate management development. Use of internal mechanisms of control along with continuation of shares concentration process by means of total shareholders reduction and increase in number of external shareholders, is a necessary condition for corporate management efficiency increase nowadays. World experience shows that degree of legal protection of investors rights and level of property concentration are in inversely proportional dependence - concentration of property is capable to partially compensate shortcomings of legal system. So, in the short term a role of dominating shareholders in corporate control will grow [3].

Proceeding from two opposite directions of corporate management development - American and German, we define possible future subjects of corporate control. In our opinion, the most perspective option is transition of corporate control to banks and boundary corporations. The fact that banks have possibilities to supply corporations with financial resources, are most informed on financial conditions of the enterprise, can apply financial and joint-stock control at the same time speaks in favor of mentioned above.

The main limiting factor for strengthening of banks role in corporate management is their insufficient financial power and limitation of credit resources therefore its early to speak about sufficient preconditions for creating model of corporate management in Ukraine. However, in our opinion, the situation in Ukraine nevertheless is suitable for gradual formation of German like corporate control.

One of the most topical issues in Ukraine is development of methods of fighting illegal merger of companies or raiding. Force structures [2] become the mediated participants of raiding, often not on own initiative. Fight against unfriendly merger of companies has to be promoted by following actions: initiation of public checks by independent investigators of the Prosecutor General's Office of Ukraine of all decisions passed in favor of raiders by the Ukrainian courts, creation of raider judgments register and submitting personal data of the judges for examination by Supreme council of justice, implementation of judicial reform which will allow to make unfair judges responsible. In this regard adoption of Law "About joint-stock companies" is a positive step.

We may consider that in countries with transitional economy national models of corporate management are being gradually formed, but still this process has inconsistent character and demands active actions from governments, public and other subjects of corporate regulation. Today Ukrainian legislation doesn't define the sphere of corporate management relations, however a certain development in the field of its principles already exists at national level. Therefore more in-depth study of world experience in this question has to become the following stage of national code of corporate management principles development with prospect of its implementation at the level of certain corporate subjects. It has to promote development and improvement both internal, and the external sphere of the corporate relations, to more active attraction of financial resources (including foreign investments), and respectively to growth of trust to domestic corporate subjects at the international level.

References

- [1] Баюра Д.О. Система корпоративного управління в Україні: стан та перспективи розвитку: монографія/ Д.О.Баюра// - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2009. – 288 с.
- [2] Ігнатюк А.І. Галузеві ринки: теорія, практика, напрями регулювання:Монографія.-К.:ННЦ ІАЕ, 2010.-465 с.
- [3] Корпоративні структури в національній інноваційній системі України / За ред. д-ра екон. наук Л.І. Федулової. – К.: вид-во УкрНТЕІ, 2007. – 812 с.
- [4] Покришка Д. Щодо стану та напрямків покращення інвестиційного клімату в Україні: Огляд відділу економічної та соціальної стратегії Національного інституту стратегічних досліджень [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/Monitor/>.
- [5] Про заходи щодо розвитку корпоративного управління в акціонерних товариствах Указ Президента України від 21.03.2002 р. № 280/2002 // Урядовий кур'єр. - 2002. - № 23, ст. 34.
- [6] Цінні папери : підручник / В.Д. Базилевич, В.М. Шелудько, Н.В. Ковтун та ін.; за ред. В.Д. Базилевича. — К.: Знання, 2011. 1094с.
- [7] Шегда А.В., Баюра Д.О. Форми корпоративного контролю в системі акціонерних відносин в Україні/ А.В. Шегда, Д.О. Баюра // Корпорації та інтегровані структури: проблеми науки та практики: [колективна монографія]. - Х.: ВД «ІНЖЕК», 2007. – 344 с.
- [8] Державна комісія з цінних паперів та фондового ринку: [Сайт]. - Режим доступу:<http://www.ssmc.gov.ua/activities/corpmanagement>. – Назва з екрана.

MODERNIZATION AND ADAPTATION OF NEW LEGAL AUTHORITIES FOR FINANCIAL INSTRUMENTS IN RUSSIA

Ponomareva S.V.¹, Melnikova A.S.²©

^{1,2} State National Research Polytechnic University of Perm

Russia

Abstract

The problems of modernization, adaptation and implementation of international financial reporting standards, as well as other international instruments in the commercial organizations and lending institutions of the Russian Federation on the legislative, regulatory and methodological level.

Keywords: financial instruments, legal regulation, the adaptation of the new legal system, international standards.

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы модернизации, адаптации и внедрения международных стандартов финансовой отчетности, а также других международных правовых актов в деятельность коммерческих организаций и кредитных учреждений Российской Федерации на законодательном, нормативном и методологическом уровне.

Ключевые слова: финансовые инструменты, нормативно-правовое регулирование, адаптация новой правовой системы, международные стандарты.

Одним из важнейших факторов, влияющих на инвестиционный климат любой страны, является существующая система законодательства, определяющая национальный правовой режим инвестиционной деятельности и регламентирующая принципы и механизм взаимоотношений инвесторов с государственными органами, с одной стороны, а также с иными участниками экономических отношений и субъектами хозяйствования – с другой. Общеправовую основу регулирования финансовых инструментов в Российской Федерации составляет система действующих законодательных и подзаконных актов, регламентирующих рассматриваемую сферу правоотношений (см. табл. 1) [3, 179].

Потребность в исследовании вопросов, связанных с финансово-правовым регулированием рынка финансовых инструментов, вызвана насущной необходимостью совершенствования нормативно-правового регулирования в данной сфере. Вызванные финансовым кризисом 2007-2009 гг. убытки, понесенные участниками рынка деривативов, в том числе вследствие недостаточной правовой регламентации и недостаточного опыта, нанесли прямой урон финансовой системе страны. Контрольные мероприятия должны обеспечивать эффективное выявление, пресечение и предотвращение нарушений установленных законодательством правил и порядка совершения операций на рынке финансовых инструментов, призванных обеспечить устойчивость и эффективность финансового рынка Российской Федерации. Таким образом, сбалансированная и разумная система финансового контроля за рынком деривативов, помимо выполнения основной цели по реализации функций и задач государства, является также и необходимым условием включения российского финансового рынка в международную систему финансовых потоков [5, 15].

Рынок производных финансовых инструментов (деривативов) в России является достаточно молодым, но по своим масштабам (объему, количеству сделок и обороту) значительно превышает рынок ценных бумаг. Несмотря на почти 20-летнюю историю российского рынка производных финансовых инструментов, их законодательное регулирование вплоть до 2010 г. практически отсутствовало [17, 70]. Правовые положения, регулирующие этот вопрос, содержатся в незначительном количестве некоторых норм в Налоговом кодексе РФ, постановления Федеральной службы по финансовым рынкам РФ (ФСФР РФ), инструкции, издаваемые Центральным банком РФ для кредитных организаций, а так же в международном стандарте финансовой отчетности (IFRS 32,39) и в положении по ведению бухгалтерского учета (ПБУ 19/02).

Законодательное определение производного финансового инструмента, позволяющее сформировать единый подход к пониманию его правовой природы, было закреплено только в

ноябре 2009 г. Федеральным законом от 25.11.2009 № 281-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (вступил в силу 1 января 2010 г.) [20].

В юридической литературе практически не исследуются проблемы правовой квалификации и регламентации финансовых инструментов. Основное внимание исследователи уделяют их экономической природе, степени использования, а также отдельным узкоспециализированным аспектам финансово-правовых отношений в сфере деривативов (например, проблемам налогообложения). Основным источником научных знаний в данной сфере являются труды ученых экономистов, исследующих преимущественно те аспекты финансовых инструментов, которые представляют интерес для этой науки.

Среди таких экономических исследований, которые могут служить фундаментом для последующей законодательной квалификации деривативов и определения их места в финансовой деятельности государства, можно назвать работы Буренина А.Н. «Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов» [1, 352] и «Форварды, фьючерсы, опционы, экзотические и погодные производные» [2, 268], Колба Р. «Финансовые деривативы» [6, 360], Джона К. Халла «Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты» [24, 1024], Сафоновой Т.Ю. «Рынок производных финансовых инструментов» [19, С.454], Фельдмана А.Б. «Производные финансовые и товарные инструменты» [23, 240].

Таблица 1

Авторская группировка нормативно-правового регулирования деятельности с финансовыми инструментами в РФ

Документ, регулирующий учет	Номер и название статьи	Краткое содержание статьи
1	2	3
Законодательный уровень		
«Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 02.10.2012)	Статья 302. Особенности формирования доходов и расходов налогоплательщика по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, обращающимися на организованном рынке	1. Доходами по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, обращающимися на организованном рынке, признаются: сумма вариационной маржи; иные суммы, причитающиеся к получению в течение отчетного (налогового) периода по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, предусматривающим поставку базисного актива. 2. Расходами признаются: сумма вариационной маржи, иные суммы, подлежащие уплате в течение налогового (отчетного) периода, а также стоимость базисного актива, передаваемого по сделкам, предусматривающим поставку базисного актива; иные расходы, связанные с осуществлением операций с финансовыми инструментами срочных сделок, обращающимися на организованном рынке.
	Статья 303. Особенности формирования доходов и расходов налогоплательщика по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, не обращающимися на организованном рынке	1. Доходами налогоплательщика по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, не обращающимися на организованном рынке, признаются: суммы денежных средств, причитающиеся к получению в отчетном (налоговом) периоде одним из участников операции с финансовым инструментом срочной сделки при ее исполнении (окончании); иные суммы, в том числе в порядке расчетов по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, предусматривающим поставку базисного актива. 2. Расходами по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, не обращающимися на организованном рынке, понесенными в налоговом (отчетном) периоде, признаются: суммы денежных средств, подлежащие уплате в отчетном (налоговом) периоде одним из участников операции с финансовым инструментом срочной сделки при ее исполнении (окончании); иные суммы, а также стоимость базисного актива, передаваемого по сделкам, предусматривающим поставку базисного актива; иные расходы.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
	Статья 304. Особенности определения налоговой базы по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок	<p>1. Налоговая база по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, обращающимися на организованном рынке, и налоговая база по операциям с финансовыми инструментами срочных сделок, не обращающимися на организованном рынке, исчисляются отдельно.</p> <p>2. Налоговая база по операциям с финансовыми инструментами, обращающимися на организованном рынке, определяется как разница между суммами доходов по указанным сделкам со всеми базисными активами и суммами расходов по указанным сделкам за отчетный (налоговый) период. Отрицательная разница соответственно признается убытком от таких операций.</p> <p>3. Налоговая база по операциям с финансовыми инструментами, не обращающимися на организованном рынке, определяется как разница между доходами по указанным операциям со всеми базисными активами и расходами по указанным операциям со всеми базисными активами за отчетный (налоговый) период. Отрицательная разница соответственно признается убытками от таких операций</p>
	Статья 305. Особенности оценки для целей налогообложения операций с финансовыми инструментами срочных сделок	<p>1. В отношении финансовых инструментов срочных сделок, обращающихся на организованном рынке, фактическая цена сделки для целей налогообложения признается рыночной, если фактическая цена сделки находится в интервале между минимальной и максимальной ценой сделок (интервал цен) с указанным инструментом, зарегистрированным организатором торговли в дату заключения сделки.</p> <p>2. Фактическая цена финансового инструмента срочной сделки, не обращающегося на организованном рынке, признается для целей налогообложения рыночной ценой, если она отличается не более чем на 20 процентов в сторону повышения (понижения) от расчетной стоимости этого финансового инструмента срочных сделок на дату заключения срочной сделки [11].</p>
Федеральный закон от 22.04.1996 N 39-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «О рынке ценных бумаг»	Статья 51.1. Особенности размещения и обращения в Российской Федерации ценных бумаг иностранных эмитентов (в ред. Федерального закона от 28.04.2009 N 74-ФЗ)	<p>1. Иностранные финансовые инструменты допускаются к обращению в Российской Федерации в качестве ценных бумаг иностранных эмитентов при одновременном соблюдении следующих условий:</p> <p>1) присвоение иностранным финансовым инструментам международного кода (номера) идентификации ценных бумаг и международного кода классификации финансовых инструментов;</p> <p>2) квалификации иностранных финансовых инструментов в качестве ценных бумаг в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти по рынку ценных бумаг.</p>
	Статья 51.4. Особенности заключения договоров, являющихся производными финансовыми инструментами (введена Федеральным законом от 25.11.2009 N 281-ФЗ)	<p>1. Заключение участниками торгов на торгах фондовой биржи договоров, допускается при условии, что другой стороной по таким договорам является лицо, осуществляющее функции центрального контрагента.</p> <p>2. В случае, если стороны намерены заключить более одного договора, порядок заключения таких договоров, а также их отдельные условия могут быть согласованы сторонами посредством заключения между ними генерального соглашения и (или) определены спецификациями и (или) правилами фондовых бирж и (или) правилами клиринга</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		3. Генеральным соглашением (единым договором), спецификацией и (или) правилами биржи и (или) правилами клиринга могут быть предусмотрены основания и порядок прекращения обязательств по всем договорам, в том числе по требованию одной из сторон при неисполнении или ненадлежащем исполнении другой стороной обязательств по договору. При этом должны быть установлены порядок определения суммы денежных средств (количества иного имущества), подлежащих передаче стороной (сторонами) в связи с прекращением обязательств по договорам, являющимся производными финансовыми инструментами, а также срок такой передачи [21].
Закон РФ от 20.02.1992 N 2383-1 (ред. от 19.07.2011) «О товарных биржах и биржевой торговле»	Статья 28. Гарантии биржевой торговле при заключении договоров, являющихся производными финансовыми инструментами (в ред. Федерального закона от 25.11.2009 N 281-ФЗ)	Биржа в целях обеспечения исполнения заключаемых на ней договоров, обязана организовать расчетное обслуживание путем создания расчетных учреждений (клиринговых центров), создаваемых в установленном порядке, или заключения договора с банком или кредитным учреждением об организации расчетного (клирингового) обслуживания. Клиринговые центры вправе: устанавливать виды, размеры и порядок взимания взносов, гарантирующих исполнение договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, и возмещение ущерба, возникшего в результате полного или частичного неисполнения обязательств по этим договорам, а также определять другие финансовые обязательства участников этих договоров; осуществлять в установленном порядке кредитование и страхование участников договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, в пределах, необходимых для гарантирования этих договоров, а также возмещения ущерба в случае их неисполнения [4].
Федеральный закон от 27.07.2010 N 224-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» http://www.consultant.ru/search/?x=49&y=5&q=%F4%E8	Статья 12. Контроль за операциями с финансовыми инструментами, иностранной валютой и (или) товарами, осуществляемыми на организованных торгах	1. В целях предотвращения, выявления и пресечения неправомерного использования инсайдерской информации и (или) манипулирования рынком организатор торговли осуществляет контроль за операциями с финансовыми инструментами. Организатор обязан: 1) установить правила предотвращения, выявления и пресечения случаев неправомерного использования инсайдерской информации и (или) манипулирования рынком; 2) осуществлять проверку нестандартных сделок (заявок) на предмет неправомерного использования инсайдерской информации и (или) манипулирования рынком. 3) направлять в федеральный орган исполнительной власти в области финансовых рынков уведомления обо всех выявленных в течение каждого торгового дня нестандартных сделках (заявках) и о результатах проведенных проверок. 2. При осуществлении контроля, предусмотренного настоящей статьей, организатор торговли или саморегулируемая организация, действующая по его поручению, вправе: требовать от участников торгов и их работников представления необходимых документов (в том числе полученных участником торгов от его клиента), объяснений, информации соответственно в письменной и устной форме [22].

Продолжение таблицы 1

1	2	3
<p>%ED%E0%E D%F1%EE%E 2%FB%E5+% E8%ED%F1% F2%F0%F3% EC%E5%ED %F2%FB&wh ere=main</p> <p>© Консультант Плюс, 1992-2012</p>		
<p>Постановле- ние Прави- тельства РФ от 02.03.2010 N 111 (ред. от 12.08.2011) «Об утверж- дении Поло- жения о лицензи- ровании дея- тельности биржевых посредников и биржевых брокеров, заклю- чаю- щих в бир- жевой тор- говле дого- воры, являю- щиеся произ- водными фи- нансовыми инструмен- тами, базис- ным активом которых яв- ляется биржевой товар»</p> <p>http://www.con- sultant.ru/searc h/?x=49&y=5& q=%F4%E8% ED%E0%ED %F1%EE%E2 %FB%E5+%E 8%ED%F1%F 2%F0%F3%E</p>	<p>Положение о лицензировании деятельности биржевых посредников и биржевых брокеров, заключающих в биржевой торговле договоры, являющиеся производными финансовыми инструментами, базисным активом которых является биржевой товар (в ред. Постано- вления Прави- тельства РФ от 12.08.2011 N 670</p>	<p>Настоящее Положение определяет условия и порядок выдачи, переоформления, приостановления действия и аннулирования федеральным органом исполнительной власти в области финансовых рынков лицензий на заключение биржевыми посредниками и биржевыми брокерами в биржевой торговле договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, базисным активом которых является биржевой товар (далее соответственно - лицензии, производные финансовые инструменты).</p> <p>Деятельность по заключению в ходе биржевых торгов, организуемых товарной биржей, договоров, являющихся производными финансовыми инструментами, осуществляется только на основании лицензии.</p> <p>Лицензия выдается без ограничения срока действия и является официальным документом, разрешающим осуществление указанной в нем деятельности, а также определяет условия ее осуществления [13].</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3
C%ED%F2%FB&where=main © Консультант Плюс, 1992-2012		
Нормативный уровень		
Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) «Финансовые инструменты: раскрытие информации» 7	Приложение N 36 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 25.11.2011 N 160н	Целью настоящего МСФО (IFRS) является установление требований к предприятиям по представлению в их финансовой отчетности информации, позволяющей пользователям оценить: 1) насколько существенным является влияние финансовых инструментов на финансовое положение и финансовые результаты деятельности предприятия; 2) характер и размер рисков, которым предприятие подвержено в течение периода и на конец отчетного периода в связи с финансовыми инструментами, и каким образом предприятие управляет этими рисками [7]
Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) «Финансовые инструменты: признание и оценка» (ред. от 18.07.2012) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 N 160н)	Приложение N 27 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 25.11.2011 N 160н	Целью настоящего стандарта является установление принципов признания и оценки финансовых активов, финансовых обязательств и некоторых контрактов по покупке или продаже нефинансовых статей. Требования по представлению информации о финансовых инструментах содержатся в МСФО(IAS) 32 «Финансовые инструменты: представление информации». Производный инструмент – финансовый инструмент или другой договор, находящийся в сфере применения настоящего стандарта, имеющий три следующие характеристики: его стоимость меняется в результате изменения установленной процентной ставки, цены финансового инструмента, цены товара, обменного курса валют, индекса цен или ставок, кредитного рейтинга или кредитного индекса, или другой переменной, при условии, что в случае с нефинансовой переменной (иногда называемой "базисной") она не является специальной для стороны договора; для него не требуется первоначальной чистой инвестиции или требуется первоначальная чистая инвестиция, меньшая, чем та, которая была бы необходима для других видов договоров, которые, как ожидается, аналогичным образом реагировали бы на изменения рыночных факторов; и расчеты по нему осуществляются в будущем [8]
Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 32 «Финансовые инструменты: представление информации» (ред. от 18.07.2012) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 N 160н)	Приложение N 21 к Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 25.11.2011 N 160н	Этот стандарт применяется к классификации финансовых инструментов эмитентом финансовых активов, финансовых обязательств и долевых инструментов; классификации относящихся к ним процентов, дивидендов, убытков и прочих доходов; а также условиям, при которых финансовые активы и финансовые обязательства подлежат взаимозачету. Финансовый инструмент – это договор, в результате которого возникает финансовый актив у одного предприятия и финансовое обязательство или долевой инструмент – у другого. Финансовый актив – это актив, являющийся денежными средствами; долевым инструментом другого предприятия; правом, обусловленным договором получить денежные средства или иной финансовый актив от другого предприятия; или обменяться финансовыми активами или финансовыми обязательствами с другим предприятием на условиях потенциально выгодных для предприятия; или договором, расчет по которому будет или может быть осуществлен путем поставки собственных долевых инструментов, и являющимся производным инструментом, по которому предприятие получит или может быть обязано, получить переменное количество собственных долевых

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		<p>инструментов; или производным инструментом, расчет по которому будет или может быть произведен иным способом, чем обмен фиксированной суммы денежных средств или другого финансового актива на фиксированное количество собственных долевых инструментов.</p> <p>Финансовое обязательство – это обязательство, являющееся: обусловленным договором обязательством передать денежные средства или иной финансовый актив другому предприятию; или обменяться финансовыми активами или финансовыми обязательствами с другим предприятием на условиях, потенциально невыгодных для предприятия; или договором, расчет по которому будет или может быть осуществлен путем поставки собственных долевых инструментов, и являющимся производным инструментом, по которому предприятие предоставит или может быть обязано передать переменное количество собственных долевых инструментов; или производным инструментом, расчет по которому будет или может быть произведен иным способом, чем обмен фиксированной суммы денежных средств или другого финансового актива на фиксированное количество собственных долевых инструментов предприятия.</p> <p>Долевой инструмент – это договор, подтверждающий право на остаточную долю в активах предприятия, оставшихся после вычета всех его обязательств [9].</p> <p>Справедливая стоимость - это цена, которая была бы получена при продаже актива или уплачена при передаче обязательства при проведении операции на добровольной основе между участниками рынка на дату оценки (см. МСФО (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости») [10].</p>
Методический уровень		
Приказ Минфина России от 13.06.2012 N 77н	«Об утверждении формы расчета финансового результата инвестиционного товарищества»	Расчет финансового результата по операциям с ценными бумагами и финансовыми инструментами срочных сделок [14].
Министерство финансов РФ приказ от 10 декабря 2002 г. N 126н	Об утверждении положения по бухгалтерскому учету «Учет финансовых вложений» ПБУ 19/02 (в ред. Приказов Минфина РФ от 18.09.2006 N 116н, от 27.11.2006 N 156н, от 25.10.2010 N 132н, от 08.11.2010 N 144н)	<p>К финансовым вложениям организации относятся: государственные и муниципальные ценные бумаги, ценные бумаги других организаций, в том числе долговые ценные бумаги, в которых дата и стоимость погашения определена (облигации, векселя); вклады в уставные (складочные) капиталы других организаций (в том числе дочерних и зависимых хозяйственных обществ); предоставленные другим организациям займы, депозитные вклады в кредитных организациях, дебиторская задолженность, приобретенная на основании уступки права требования, и пр.</p> <p>Первоначальной стоимостью финансовых вложений признается сумма фактических затрат организации на их приобретение.</p> <p>Финансовые вложения, по которым можно определить в установленном порядке текущую рыночную стоимость, отражаются в бухгалтерской отчетности на конец отчетного года по текущей рыночной стоимости путем корректировки их оценки на предыдущую отчетную дату.</p> <p>Разница между оценкой финансовых вложений по текущей рыночной стоимости на отчетную дату и предыдущей оценкой финансовых вложений относится на финансовые результаты у коммерческой организации (в составе прочих доходов или расходов) или увеличение доходов или расходов у некоммерческой организации [15].</p>

Окончание таблицы 1

1	2	3
Министерство финансов РФ приказ от 13 июня 1995 г. N 49	Методические указания по инвентаризации имущества и финансовых обязательств (в ред. Приказа Минфина РФ от 08.11.2010 N 142н)	При инвентаризации финансовых вложений проверяются фактические затраты в ценные бумаги и уставные капиталы других организаций, а также предоставленные другим организациям займы. При проверке фактического наличия ценных бумаг устанавливается: правильность оформления ценных бумаг; реальность стоимости учтенных на балансе ценных бумаг; сохранность ценных бумаг (путем сопоставления фактического наличия с данными бухгалтерского учета); своевременность и полнота отражения в бухгалтерском учете полученных доходов по ценным бумагам. Инвентаризация ценных бумаг проводится по отдельным эмитентам с указанием в акте названия, серии, номера, номинальной и фактической стоимости, сроков гашения и общей суммы. Финансовые вложения в уставные капиталы других организаций, а также займы, предоставленные другим организациям, при инвентаризации должны быть подтверждены документами [16]

Стандарт МСФО (IFRS) 9: Финансовые инструменты: классификация и оценка. Стандарт можно применять с 2009 года. Обязательное применение предусмотрено с 1 января 2015 г. [12]. Основные новшества: предполагается две категории оценки финансовых инструментов – амортизированная стоимость и справедливая стоимость.

Идеальной законодательной модели функционирования и регулирования финансового рынка в мире не существует. Для каждой страны необходимо учитывать степень развития рынка и его инфраструктуры, его традиции, менталитет участников (например, ценность репутации участника), доверие к органу регулирования и объем обращающегося на этом рынке капитала [25, 63].

Нормативно-правовое регулирование является важнейшей составляющей финансовых рынков. Регулирование финансовых рынков в различных странах мира функционирует, как правило, в рамках двух различных моделей.

Первая предполагает регулирование преимущественно государственными органами, и лишь небольшая часть полномочий по надзору, контролю, установлению правил проведения операций передается объединениям профессиональных участников рынка – саморегулирующим организациям (далее - СРО) (например, во Франции).

Вторая подразумевает передачу максимально возможного объема полномочий саморегулирующим организациям. При этом государство сохраняет за собой основные контрольные функции и возможность в любой момент вмешаться в процесс саморегулирования (Великобритания). В преобладающем большинстве стран степень централизации и жесткость регулирования колеблются между этими двумя крайними концепциями.

Для полноценного развития рынка необходимо расширение начал саморегулирования. Передача части функций регулятора негосударственным структурам является необходимой для России тенденцией. Существенную часть функций, которые касаются лицензирования, контроля, дополнительной координации профессиональной деятельности своих участников, можно и должно передавать саморегулируемым организациям, биржам, различным участникам рынка. Сейчас для этого предпосылок значительно больше, чем это было на стадии становления рынка - на рынке появились высококвалифицированные, подготовленные кадры, которые могут осуществлять эти функции. Саморегулирование - одна из высших ступеней цивилизованности рынка. Если сами участники рынка понимают, что нужно объединять усилия для совершенствования регулирующих их норм и правил, если они заинтересованы в дисциплине, в чистоте своих рядов и законности действий, значит, уровень сознания участников рынка достиг той отметки, когда можно говорить о его развитости.

Саморегулируемые организации нужны государству как опора, как надежный партнер в деле совершенствования рыночной экономики. Эффективность саморегулируемых организаций зависит от их умения учитывать и отражать интересы сообщества участников рынка. Цель саморегулируемой организации должна состоять в том, чтобы на рынке работали только достойные, только цивилизованные участники.

В настоящее время начата дискуссия по подготовленному в Государственной Думе проекту закона «О саморегулируемых организациях» [1, С.352].

Наряду с реформированием процессов регулирования финансовых рынков в настоящее время необходимы также организационные изменения, такие как введение стратегического планирования.

Дискутируется также вопрос о создании концепции мегарегулятора на финансовых рынках России. Данная модель применяется на крупнейших мировых рынках - в Великобритании, Японии и Южной Корее. Для России предлагается слить существующие регуляторы - Министерство финансов (страховая деятельность), Центральный банк (регулирование банков), Комиссию по негосударственным пенсионным фондам, ФКЦБ в единую организацию. Вместе с тем, многим участникам дискуссии эта концепция представляется как несоответствующая российским условиям. Необходимо создание механизма сотрудничества, а не конкуренции государственных органов, регулирующих финансовые рынки.

В этой связи, важное значение приобретает разработка Государственной Думой долгосрочной программы развития российского финансового рынка, принятой на правительственном уровне и жестко увязанной с основными направлениями развития всей экономики страны. В рамках этой программы должна быть продумана система государственного регулирования финансового рынка в целом, а также предусмотрено разделение функций по регулированию финансового рынка. Только в этом случае к российским финансовым инструментам появится доверие со стороны отечественных инвесторов.

Одно из направлений совершенствования регулирования финансовой системы - создание качественно нового законодательства в сфере инвестиций, финансового рынка и финансовых услуг [18, 75].

Основные недостатки действующего законодательства можно свести к следующему перечню:

- отсутствие ясных целей и приоритетов в законотворчестве о ценных бумагах и финансовых рынках, не позволяющих в полной мере использовать финансовое законодательство в целях экономического роста и повышения эффективности функционирования всех элементов финансовой системы;
- разрозненность, дублирование и противоречивость правовых норм, посвященных различным сегментам финансового рынка, отсутствие единого понятийного аппарата, унифицированных требований к участникам финансового рынка и единых подходов к регулированию однотипных проблем, возникающих в разных частях финансовой системы;
- неспособность реализованной в законодательстве модели управления финансовым рынком, основанной на множественности регуляторов и методов регулирования, эффективно управлять рисками в условиях универсализации деятельности компаний, усложнения финансовых инструментов и “взаимопереплетения” рисков, характерных для разных видов деятельности;
- игнорирование в законодательстве вопросов повышения конкурентоспособности и экономической эффективности деятельности профессиональных участников рынка ценных бумаг, схем коллективных инвестиций и эмитентов ценных бумаг;
- дисбаланс между требованиями законодательства и возможностью их исполнения, установление заведомо неисполнимых требований к участникам финансового рынка, непоследовательность и противоречивость системы делегирования полномочий государственной власти саморегулируемым организациям и профессиональным объединениям профессиональных участников финансового рынка, эмитентов и инвесторов;
- игнорирование в отечественном законодательстве новых тенденций и норм в развитии законодательства других стран, требований международных стандартов в сфере финансового рынка и сложившихся на глобальных рынках правил и обычаев делового оборота;
- отсутствие системы “сдержек и противовесов” при определении прав, обязанностей и ответственности органов исполнительной власти, уполномоченных осуществлять регулирование и надзор за различными сегментами финансового рынка [19, 454].

В этих условиях целесообразно подойти к вопросу о модернизации российского законодательства о финансовом рынке, опираясь на ясное понимание места финансового рынка в государственной системе управления экономикой, целей и приоритетов его развития, а также качественных и количественных параметров и ориентиров финансового рынка России на перспективу [2, 268].

Очевидно, что российскому законодателю предстоит большая работа по разработке и внедрению адекватной системы правового регулирования финансовых инструментов. Хотелось бы надеяться, что для разработки такого регулирования будут взяты лучшие международные образцы, при этом интересы нынешних и будущих регуляторов не будут превалировать над интересами развития самих финансовых инструментов. Только в этом случае к российским финансовым инструментам появится доверие со стороны отечественных инвесторов.

Литература

- [1] Буренин, А.Н. Рынок ценных бумаг и производных финансовых инструментов: Учебное пособие / А.Н. Буренин. - М.: НТО им. Академика С.И. Вавилова, 2009. – 352 с.
- [2] Буренин, А.Н. Форварды, фьючерсы, опционы, экзотические и погодные производные./ А.Н. Буренин.- М.: НТО им. Академика С.И. Вавилова, 2009. - 268 с.
- [3] Буренин, А.Н. Хеджирование фьючерсными контрактами фондовой биржи РТС / А.Н. Буренин.- М.: НТО им. Академика С.И. Вавилова, 2009.-179 с.
- [4] Закон РФ от 20.02.1992 N 2383-1 «О товарных биржах и биржевой торговле» (ред. от 19.07.2011 г.)
- [5] Иванов, М.Е. Вектор развития российского рынка ценных бумаг в условиях мирового финансового кризиса / М.Е. Иванов // Право и экономика. – 2009. -№ 4, С. 15.
- [6] Колб, Р.У. Финансовые деривативы / Р.У. Колб. - М.: «Филинь», 1997.- 360 с.
- [7] Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 7 «Финансовые инструменты: раскрытие информации» (ред. от 18.07.2012 г.) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 г. N 160н).
- [8] Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 39 «Финансовые инструменты: признание и оценка» (ред. от 18.07.2012) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 г. N 160н)
- [9] Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 32 «Финансовые инструменты: представление информации» (ред. от 18.07.2012 г.) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 г. N 160н)
- [10] Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 13 «Оценка справедливой стоимости» (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 18.07.2012 г. N 106н)
- [11] «Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая)» от 05.08.2000 г. N 117-ФЗ (ред. от 02.10.2012 г.)
- [12] Федеральный закон от 22.04.1996г. N 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг» (ред. от 28.07.2012 г.)
- [13] Официальный сайт Министерства Финансов Российской Федерации <http://www1.minfin.ru>
- [14] Постановление Правительства РФ от 02.03.2010 г. N 111 «Об утверждении Положения о лицензировании деятельности биржевых посредников и биржевых брокеров, заключающих в биржевой торговле договоры, являющиеся производными финансовыми инструментами, базисным активом которых является биржевой товар» (ред. от 12.08.2011 г.).
- [15] Приказ Минфина России от 13.06.2012 г. N 77н "Об утверждении формы расчета финансового результата инвестиционного товарищества" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2012 г. N 24887).
- [16] Приказ Минфина России от 10.12.2002 г. N 126н (ред. от 27.04.2012 г.) "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Учет финансовых вложений» ПБУ 19/02" (Зарегистрировано в Минюсте России 27.12.2002 г. N 4085)
- [17] Приказ Минфина РФ от 13.06.1995 г. N 49 (ред. от 08.11.2010 г.) «Об утверждении Методических указаний по инвентаризации имущества и финансовых обязательств»
- [18] Редькин, И.В. Классическая правовая модель ценных бумаг и ее современные модификации // Российский юрист – 2010. - № 2. – С.70.
- [19] Редькин, И.В. Классическая правовая модель ценных бумаг и ее современные модификации // Российский юрист –2009. № 2. – С.75.
- [20] Сафонова, Т.Ю. Рынок производных финансовых инструментов / Т.Ю. Сафонова. – Феникс, 2008. – 454 с.
- [21] Федеральный закон от 25.11.2009 г. N 281-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 28.11.2011 г.)
- [22] Федеральный закон от 22.04.1996 г. N 39-ФЗ «О рынке ценных бумаг» (ред. от 28.07.2012 г.)
- [23] Федеральный закон от 27.07.2010 г. N 224-ФЗ «О противодействии неправомерному использованию инсайдерской информации и манипулированию рынком и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ред. от 28.07.2012 г.).
- [24] Фельдман, А.Б. Производные финансовые и товарные инструменты / А.Б. Фельдман. – «Экономика», 2003. – 240 с.
- [25] Халл, Джон К. Опционы, фьючерсы и другие производственные финансовые инструменты / Джон К. Халл. – М.: «Вильямс», 2008. – 1024 с.
- [26] Чанкин, В.В. Правовые проблемы формирования рынка ценных бумаг / В.В. Чанкин. – Ярославль: ЯрГУ, 2009. – С.63.

METHODICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF INNOVATIVE PROJECTS IN THE COAL INDUSTRY OF KUZBASS

Sapozhnikova L.Yu.®

Russia

Abstract

In the article the role of ecological factors in development of the coal industry is accented and the method of assessment of innovative projects and technologies of environment improvement in coal-mining regions is offered.

Keywords: innovative projects, ecology of coal-mining regions, assessment of ecological damage.

Аннотация

В статье акцентирована роль экологических факторов в развитии угольной промышленности и предложен метод оценки инновационных проектов и технологий по оздоровлению окружающей среды в угледобывающих регионах.

Ключевые слова: инновационные проекты, экология угледобывающих регионов, оценка экологического ущерба.

Переход к инновационному социально-ориентированному типу экономического развития угольной промышленности неразрывно связан с решением экологических проблем.

Экологические проблемы особенно остро стоят в Кузнецком бассейне, в котором на ограниченной территории площадью 27 тыс. км² сосредоточено 60 шахт и 55 разрезов производственной мощностью 219,5 млн. тонн, 34 обогатительные фабрики по переработке 129 млн. тонн угля, производственная деятельность которых оказывает интенсивное техногенное воздействие на окружающую среду.

С ростом объемов производства экологическая нагрузка на природные экосистемы продолжает увеличиваться. Долевое участие угольных предприятий Кузбасса в показателях негативного воздействия на окружающую среду региона весьма велико по всем видам нарушений. Природоохранная деятельность остается неудовлетворительной. По объему валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу Кемеровская область занимает третье место в России. Отходы производства за последние 10 лет увеличились в 3 раза, причем 52% отходов при этом не ликвидируется, только золошлаковых отходов накоплено более 100 млн тонн.

Очевидно, что кардинальное улучшение экологической ситуации в Кузбассе требует реализации инновационных, экологически приемлемых технологий.

Для снижения экологической нагрузки в Кузбассе угольщики в настоящее время ведут активные поиски новых технологий и проектов, которые направлены на оздоровление окружающей среды по многим направлениям. Например, сейчас в стадии изучения находится проект, который позволит производить из кокса строительные материалы. [4] В случае успешной реализации этого проекта удастся решить вопрос с утилизацией отходов. Новое производство позволит создать дополнительные рабочие места, дополнительные доходы, а значит, и дополнительные налоговые отчисления в бюджеты всех уровней.

Еще один из возможных вариантов использования отходов углеобогажительного производства - это установки, позволяющие использовать низкотемпературное тепло. Это в первую очередь применимо к выхлопным газам и сбрасываемых вод на котельных. Использование таких генераторов делает возможным получение тепловой энергии, по сути, из источников, которые прежде просто шли в отходы.

Создано акционерное общество «Кузбасский технопарк», которое аккумулирует проекты в сфере переработки отходов и энергосбережения. В частности, при его содействии, уже была запущена установка по регенерации трансформаторных масел. Резидентами технопарка являются

компания, ориентированные на переработку золошлаковых, металлургических отходов, на выпуск энергосберегающих материалов [5].

В области переработки угля большие перспективы имеют технологии, предусматривающие глубокую переработку угля и получение широкого ряда продуктов. Инновационные решения в области переработки угля предполагают разработку комплекса технологий, включающего производство реагентов для очистки питьевой воды и промышленных стоков; получение высокомолекулярных углеродных волокон на основе каменноугольного пека; производство полидисперсных гидрофобных гранулированных сорбентов медицинского и экологического назначения; производство цемента и строительных материалов из золошлаковых отходов.

Практический интерес к комплексному использованию золы углей подкрепляется в последнее время совершенствованием и созданием новых технологических схем обогащения и извлечения элементов. В настоящее время имеется целый ряд технологических решений, позволяющих эффективно утилизировать некоторые виды золошлаковых отходов с целью извлечения из них полезных компонентов. Например, с помощью выщелачивания, можно извлекать золото, литий, ванадий, вольфрам, редкоземельные и другие металлы. Таким образом, в угледобывающей отрасли наметился отчетливый положительный тренд, который находит поддержку не только на региональном, но и на федеральном уровне использования отходов производственной деятельности. В этой связи особенно востребованными становятся методические подходы к объективной и адекватной оценке инновационных проектов и технологий, направленных на оздоровление окружающей среды. Применяемые в настоящее время методы характеризуются большим разнообразием, и по многим методическим вопросам среди экономистов нет единства мнений. В частности при установлении стандартов качества окружающей среды. техноцентристы придерживаются чисто экономические критерии, экологочентристы - исключительно экологические. В связи с этим первые принимают концепцию экономического оптимума загрязнения, вторые - ставят задачу ужесточения экологических стандартов, вплоть до стандартов качества нетронутой природной среды, несмотря на масштабы необходимых для этого экономических средств.

Расхождения имеются и в методах оценки экономической эффективности самих природоохранных мероприятий путем сопоставления затрат и результатов - природоохранных затрат и предотвращаемого благодаря затратам экономического ущерба от загрязнения. Такой анализ показывает, что затраты на охрану окружающей среды - это не вынужденное бесприбыльное отвлечение средств от основного производства, а эффективное их вложение, предотвращающее неизбежные убытки в будущем.

В настоящее время существует ряд специальных методических рекомендаций, в которых подробно рассматриваются методы расчета экономического ущерба от негативных воздействий на окружающую среду.

Наибольшее распространение получила «Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды» [2]. Экономическим ущербом, называют дополнительные затраты, которые возникают в связи с экологическими нарушениями или переходом окружающей природной среды из разряда свободных ресурсов в разряд редких ресурсов.

В отечественной литературе эти затраты называются экологическими издержками, которые разделяются на две части - природоохранные затраты и экономический ущерб от экологических нарушений.

Природоохранные затраты связаны с предупреждением экологических нарушений. В частности к природоохранным затратам относятся затраты на создание и эксплуатацию очистных и обезвреживающих сооружений, разработку и внедрение малоотходных технологий, организацию санитарно-защитных зон, систем контроля и управления уровнем загрязнения среды.

Вторая часть - экономический ущерб представляют собой дополнительные затраты, вызываемые воздействием загрязненной среды на реципиентов.

Оценка эффективности инвестиционных проектов по чисто экономическим показателям, по нашему мнению, практически приводит к тому, что производители с целью получения максимизации прибыли, как правило, экономят на экологических затратах, перекладывая их на бюджеты всех уровней. Отсутствие серьезных и постоянно действующих финансово-

экономических стимулов к экологизации производства приводит к огромному разрыву в условиях конкуренции между предприятиями.

Непременным условием успешного решения экологических проблем угледобывающих регионов должно стать превращение "экологии" в фактор конкурентных преимуществ бизнеса, в том числе и на рынках кредитов, инвестиций и продукции, что требует совершенствования существующих методов оценки экологических последствий.

Ниже предлагаемые методы оценки эффективности инновационных проектов исходят из следующих основных принципов:

1) оценка инновационных проектов должна учитывать не только экономический эффект, но и социальный, экологический и многие другие, несмотря на сложность методов оценки разных видов эффектов;

2) специфическое содержание инноваций составляют изменения, а главной функцией инновационной деятельности является функция изменения [5]. Иными словами инновации всегда вызывают изменения: новой техники, новых технологических процессов или нового, рыночного обеспечения производства, внедрение продукции с новыми свойствами; использование нового сырья; изменения в организации производства и его материально-технического обеспечения; появление новых рынков сбыта.

3) особенность распространения инноваций проявляется в их взаимодействии с соответствующим социально-экологическим окружением, существенным элементом которого являются конкурирующие технологии.

Исходя из выше принятых исходных положений оценку инновационных проектов, с учетом социально-экологических последствий, рекомендуется проводить на базе энтропийного подхода [7]. Известно, что любые системы обладают одним общим показателем - энтропией, который отражает состояние системы и скорость ее изменений. Изменение энтропии в результате внедрения инноваций может служить критерием для их оценки.

Для разработки методики необходимо обратиться к механизму действия инноваций на изменение энтропии в тех системах, на которые оказывает влияние внедряемая инновация – производственную, социальную, экологическую. Критерием для оценки уровня энтропии в системе предприятия (производства) может служить падение прибыли (рентабельности). Критическому уровню энтропии предприятия соответствует уровень рентабельности, который не обеспечивает даже простого воспроизводства. Изменение рентабельности под влиянием инноваций и будет служить показателем изменения уровня энтропии, а в итоге эффективности инноваций в экономической системе.

Теперь рассмотрим, как влияют инновации на другие системы, для начала на социальную. Здесь влияние инноваций неоднозначное. С одной стороны, благодаря инновациям растет качество товаров и услуг и уровень удовлетворения потребностей рынка. Значит, изменение уровня удовлетворения потребностей может служить показателем изменения уровня энтропии в социальной системе. С другой стороны, под влиянием инноваций может произойти высвобождение рабочих мест. Значит, еще одним показателем может быть уровень безработицы в отрасли. Влияние инноваций выражается также в изменении силы антропогенного давления на природную среду, выражающееся в выбросах и отходах, изменениях природных ареалов обитания и путей миграции. Показателем уровня энтропии может служить изменение баланса в затрагиваемых экосистемах, например сокращение видового разнообразия.

Для оценки эффективности инноваций важно именно изменение энтропии в затрагиваемых системах. Это можно оценивать в простых и понятных для экономистов баллах.

Процедура расчетов состоит в следующем:

- сначала задается граница возможных изменений энтропии: за 0 баллов признается текущий уровень энтропии, за 100 баллов - тот уровень энтропии, превышение которого приведет к разрушению анализируемой системы.

- затем выбирается ключевой показатель (группа показателей), наиболее полно характеризующий уровень энтропии в системе, текущее (либо среднее) его значение приравнивается нулю, а предельно допустимое - 100.

Таким образом, у каждого изменения показателя (взятого по модулю) появляется цена - энтропийный эффект, выраженная в баллах.

Проиллюстрировать процедуру расчетов энтропийных эффектов можно на следующем примере.. Допустим, текущий уровень рентабельности в системе предприятия в отрасли

составляет 30%, критический - 5%. Это означает, что цена одной единицы (одного процента) показателя рентабельности составит $100 / (30 - 5) = 4$ балла. Отсюда, следует, если прирост рентабельности в результате внедрения инновации составит 10%, то это даст снижение энтропии на 40 баллов.

В расчетах совокупного эффекта по всем рассмотренным системам следует учитывать, что энтропийные эффекты в разных системах имеют разный масштаб и разную вероятность.

Масштаб энтропийного эффекта зависит от категории инноваций и масштаба оценки. Для удобства расчетов следует ограничиваться, например, рамками региона. Тогда масштаб инноваций будет выражаться в доле затрагиваемых данной инновацией соответствующих подсистем на территории региона. Например, масштаб экономического эффекта можно выразить как долю предприятий соответствующей отрасли или отдельного предприятия (в котором осуществляется инновация) в валовом региональном продукте. Масштаб социального эффекта выразится как доля затрагиваемого населения региона. Масштаб экологического эффекта выразится как доля затрагиваемых экосистем в общей площади региона.

Что касается вероятности получения энтропийных эффектов, то она зависит от горизонта предвидения и степени неопределенности (риска). Чтобы учесть полную вероятность получения того или иного энтропийного эффекта, необходимо принять горизонт предвидения как бесконечный. Но при этом степень неопределенности также возрастает до бесконечности. Поэтому в практических расчетах горизонт предвидения следует ограничить рамками, достаточными для проявления всех значимых энтропийных эффектов от внедряемой инновации, например 10-15 лет. Что касается оценки вероятности, то проводить ее следует по стандартным методикам (например, статистическая вероятность).

По результатам расчетов совокупного энтропийного эффекта можно проводить отбор наиболее рентабельных, социальных и экологически выгодных инновационных проектов. Полученные суммы баллов выстраиваются в ранжированный ряд по мере возрастания модуля суммы баллов. Соответственно, для осуществления (внедрения) отбираются инновации, стоящие первыми в ранжированном ряду.

Синтез методов оценки не только экономической, но и экологической эффективности проектов, оценки изменения окружающей среды позволит одновременно решить две задачи: - воздействовать на объем и характер производственных отходов путем изменения структуры хозяйственного развития; обеспечить природоохранную деятельность необходимыми экономическими ресурсами.

Выше предложенные методы оценки проектов будут способствовать производственной активности и конкуренции производителей не только в борьбе за прибыли, но и за снижение негативного воздействия на окружающую природную среду угледобывающих регионов.

Литература

- [1] Движение регионов России к инновационной экономике / по ред. А.Г.Гранберга, С.Д.Валентя, Институт экономики РАН.- М.: Наука, 2006.- 402 с.
- [2] Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды
- [3] Основные технологические ступени, реализованные в XX веке, и их прогноз на XXI век Л.С. Плакиткина, к.т.н., зав. лабораторией «Научных основ развития и регулирования угольной промышленности», Институт энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН)
- [4] Сальцев, Г. Уголь - в рост! // МК в Кузбассе. - 2012. - № 8 (763). - 15 - 22 февраля. - С. 9.
- [5] Угольный технопарк «позеленел» // Status. - 2011. - № 5-6. - Май-июнь. - С. 10-12.
- [6] <http://www.referatbar.ru/referats/40B06-1.html>
- [7] Исламутдинов В.Ф. Энтропийная гипотеза о природе инноваций // Материалы V международной конференции ГЛОБЕЛИКС-РОССИЯ-2007: Развитие национальных и региональных инновационных систем для повышения конкурентоспособности и качества жизни - партнерство государства, науки, образования и бизнеса (теория, проблемы, опыт и перспективы). - Саратов: РИЦ СГТУ, 2007. Т. 2 С. 204-205.

ASSESSMENT OF RISKS OF INVESTMENT ACTIVITY OF THE ENTERPRISES

Sekletsova O.V.®

Kemerovo Institute of Technology of the Food Industry

Russia

Abstract

In the article possibilities of decrease in risks of investment activity of the enterprises of the food industry are considered.

Keywords: risk, investment risk, food industry.

Аннотация

В статье рассматриваются возможности снижения рисков инвестиционной деятельности предприятий пищевой промышленности.

Ключевые слова: риск, инвестиционный риск, пищевая промышленность.

Одним из элементов системы управления инвестиционными рисками на предприятии является наличие разработанной инвестиционной стратегии. В настоящее время большинство российских предприятий, особенно средних и мелких, в силу объективных и субъективных причин пока не имеют такого рода документа и не используют формализованных процедур принятия инвестиционных решений. Но стратегический подход особенно необходим, когда принимаются решения о значительных по отношению к величине предприятия вложениях ресурсов, осуществляемых в течение длительного времени и которые оказывают существенное влияние на будущую конкурентоспособность предприятия. Принципиально важными этапами разработки инвестиционных решений являются: определение инвестиционных целей и формирование отдельных направлений инвестиционной деятельности; выбор объектов инвестирования; определение необходимого объема инвестиционных ресурсов и оптимизация источников финансирования; обеспечение минимизации уровня рисков, связанных с инвестиционной деятельностью; оценка инвестиционной привлекательности предприятия; разработка инвестиционного плана.

Основными способами воздействия на инвестиционную привлекательность ценных бумаг, снижающими риск инвестора, со стороны эмитента являются: улучшение финансового состояния эмитента, оптимизация дивидендной политики, улучшение инвестиционных качеств ценных бумаг (ликвидность, соблюдение прав акционеров), раскрытие информации о состоянии эмитента. При рассмотрении параметров, влияющих на инвестиционную привлекательность ценных бумаг, видно, что большая часть рисков и размеры доходов зависят именно от того, насколько устойчиво финансовое состояние эмитента. Размер дивидендов или купонных выплат в первую очередь зависит от рентабельности предприятия, то есть возможности аккумуляции такого объема прибыли, который может быть выплачен без ущерба для деятельности эмитента. Рыночные показатели ценных бумаг предприятия (цены, ликвидность, объемы сделок) тоже зависят от финансового состояния предприятия. Максимизация рыночной оценки компании, отражающейся в ценах акций, является одной из важных целей менеджмента и акционеров. А стабильно устойчивое финансовое положение предприятия является необходимым условием поддержания высоких цен на акции. Ликвидность ценных бумаг в значительной степени определяется оценкой их инвестиционной привлекательности для большого количества инвесторов, а она зависит от финансового состояния, определяющего доход и риск.

Инвестиционные качества ценных бумаг являются производной от финансового состояния эмитента, но оценка этих качеств на рынке формируется под воздействием большого количества макроэкономических факторов и интересов инвесторов. Эмитенту недостаточно

уделять внимание только собственному финансовому положению. Необходимо воздействие непосредственно на ценные бумаги путем регулирования количества ценных бумаг в обращении, установления параметров эмиссии, операций на вторичном РЦБ. Новая эмиссия может способствовать достижению целей предприятия, но одновременно несет и существенные риски. Приток на рынок большего количества акций в результате непродуманного размещения дополнительных эмиссий может ухудшить конъюнктуру рынка и снизить сложившийся уровень цен на данные ценные бумаги. Новые выпуски могут привести к изменению состава и структуры владельцев компании, что в дальнейшем может отразиться на всей ее деятельности. Поэтому эмиссионная политика, учитывающая возможные риски, должна стать одной из важнейших составных частей общей политики формирования инвестиционных ресурсов предприятия. Для этого необходима качественная аналитическая работа по исследованию рынка ценных бумаг и связанных с ним рисков, позиций предприятия на этом рынке, четкое осознание целей эмиссии и сопоставление планируемого положительного результата от размещения дополнительных выпусков ценных бумаг с вероятными рисками. Установление параметров эмиссии, таких как номинал, цена, условия размещения размеры выплат по привилегированным акциям, могут оказать как положительное, так и отрицательное воздействие на инвестиционную привлекательность. А в зависимости от целей предприятия — привлечь или наоборот отсеять определенный тип инвесторов. Для снижения риска неразмещения ценных бумаг необходимо маркетинговое исследование, оно позволит определить группы инвесторов, на которые можно рассчитывать при проведении эмиссии; разработать схему размещения ценных бумаг; создать концепцию эффективной рекламной кампании, которая приобретает особое значение при больших объемах эмиссии и расширении круга инвесторов.

Привлечение предприятием инвестиционных ресурсов посредством эмиссии ценных бумаг — достаточно сложная процедура, состоящая из нескольких принципиальных этапов. На предварительном этапе определяются инвестиционные цели, оцениваются возможности рынка инвестиций, производится выбор класса активов, сравнительный анализ финансовых инструментов, оценивается соответствие характеристик актива целям привлечения инвестиционных ресурсов, происходит разработка и сравнительный анализ различных вариантов выпуска и размещения ценных бумаг, определение реализуемости и эффективности для эмитента того или иного варианта. Именно на этой стадии необходимо проанализировать возможные риски по разным вариантам при расчетах эффективности. Необходимо учитывать неопределенность, то есть неполноту или неточность информации о том или ином событии. И риск, то есть возможность таких событий, которые приведут к негативным результатам.

Итогом предварительного этапа является принятие решения о целесообразности выпуска конкретного вида ценных бумаг. Следующим этапом становится разработка концепции выпуска и подготовка и регистрация проспекта эмиссии. Концепция выпуска позволяет четко сформулировать цели, определить эмиссионную политику, круг потенциальных инвесторов, определить параметры выпуска, которые отражают совмещение интересов эмитента и инвестора, выработать результирующие рекомендации по работе эмитента с уже выпущенными ценными бумагами. Третьим этапом становится размещение ценных бумаг среди инвесторов, которое может осуществляться самим эмитентом или андеррайтерами. На заключительном этапе происходит регистрация отчета о выпуске ценных бумаг. Последующие действия эмитента предполагают поддержку вторичного рынка.

С точки зрения эмитента выбор вида и категории выпускаемых ценных бумаг зависит от тех задач, которые предполагается решить с помощью эмиссии. Самое принципиальное решение о привлечении финансирования, которое должно принять предприятие — это то, на какой основе привлекать инвестиционные ресурсы: на долевой (акции) или долговой (облигации). На выбор решения оказывают влияние следующие факторы: 1) уровень процентных ставок. Привлечение долгового финансирования предпочтительнее при низких процентных ставках, 2) текущее состояние рынка акций. При благоприятной конъюнктуре рынка акций предприятие может разместить свои акции по более высоким ценам, чем в период спада рынка ценных бумаг, 3) круг потенциальных инвесторов. Предприятие может разместить облигационный заем среди широкого круга инвесторов, а может осуществить эмиссию крупного пакета акций и целиком продать его крупному, "стратегическому" инвестору. Во втором случае предприятию придется частично или полностью потерять контроль. Следовательно, направления работы по управлению рисками на предприятии должны быть нацелены на эффективное управление

финансовыми потоками, обеспечение денежными средствами производственно-финансовой деятельности предприятия, рациональное использование собственного и привлеченного капитала, снижение затрат на производство и рост его рентабельности, получение максимальной прибыли. Являясь важнейшим источником собственных финансовых ресурсов предприятия, прибыль способствует снижению многих финансовых рисков. Поэтому, меры по управлению рисками тесно связаны с мерами, направленными на повышение прибыли. Использование активов показывает, насколько быстро средства, вложенные в ресурсы, превращаются в выручку. Тем самым использование активов отражает интенсивность оборачиваемости активов. При низкой рентабельности продукции необходимо стремиться к ускорению оборота активов и его элементов. При определении производительности активов следует учитывать совокупное влияние внешних и внутренних факторов. Так, на производительность активов оказывают воздействие экономическая ситуация в стране и связанные с ней условия хозяйствования, уровень экономической интеграции, степень устойчивости хозяйственных связей, налогового и таможенного законодательства, уровень инфляции, колебания курсов иностранных валют и уровня процентных ставок и другие внешние по отношению к предприятию факторы.

В то же время производительность активов в значительной степени обуславливается внутренними факторами деятельности предприятия, прежде всего инвестиционной политикой, структурой капитала и уровнем управления оборотным капиталом.

Учитывая специфику пищевой промышленности и то, что анализируемые предприятия имеют проблемы с ликвидностью, в рамках управления оборотными активами, выделим управление запасами. Эффективное управление запасами позволяет снизить продолжительность производственного и всего операционного цикла, уменьшить текущие затраты на их хранение, высвободить из текущего хозяйственного оборота часть финансовых средств, реинвестируя их в другие активы. Одним из направлений противодействия финансовым и инвестиционным рискам, а также укрепления рыночной позиции предприятия является увеличение объема продаж. Преимуществом пищевой промышленности является возможность изменения ассортимента продукции при относительно небольших затратах на переналадку оборудования. При достаточно жесткой ценовой конкуренции повышения коэффициента оборачиваемости активов можно добиться за счет повышения качества продукции. Решению задачи контроля за себестоимостью продукции, и как следствие, улучшению финансовых результатов, будет способствовать внедрение элементов управленческого учета по местам возникновения затрат. Но добиться эффективной реализации мероприятий по противодействию факторам риска, изменить систему принятия управленческих решений в организации возможно только при условии обеспеченности кадрами высокой квалификации. Следовательно, одним из приоритетных направлений является систематическая работа по повышению квалификации персонала предприятия.

Таким образом, решение задачи снижения инвестиционного риска предприятий пищевой промышленности при привлечении инвестиционных ресурсов посредством рынка ценных бумаг подчинено получению устойчивого финансового результата их деятельности. В силу комплексного характера риска, необходима реализация целого ряда мероприятий, направленных на улучшение различных сторон деятельности предприятия. Каждое мероприятие в отдельности улучшает только некоторые аспекты деятельности, в то время как управление рисками требует комплексного подхода. Построить интегрированную систему управления рисками на предприятии возможно при условии разбивки сложной задачи на множество простых. Рациональное распределение множества простых задач между множеством сотрудников позволит противостоять факторам риска, принимать управленческие решения с учетом риска, повысить устойчивость развития предприятия.

Литература

- [1] Секлецова О.В. Оценка и управление рисками инвестиционной деятельности предприятия (на примере предприятий пищевой промышленности Кемеровской области): автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.05/О.В. Секлецова; НТБ НГУ - Новосибирск, 2004.-21 с.
- [2] Кравченко Н.А. Инвестиционный анализ [Текст]/ Н. А. Кравченко. - М: Дело, 2007.-264с.

SYSTEM-PROCESS APPROACH TO IMPROVE ORGANIZATIONAL MODEL PLANNING

Sharipov T.F.®

Russia

Abstract

The article describes the positive and negative aspects of process and system approaches. The basic directions of positive mutual influence on the integrated use of the two approaches are allocated. Special attention is given to the planning system, which was proposed as consisting of two subsystems: characterizing the structure (target, element, subsystem, communication, structure) and have the operation and Development (state, behavior, balance, stability, development and life cycle) with its modernization. Provided the use of a system-process approach for modernization planning of the company along the SADT technology that allows to visualize the process and determine the control actions, the necessary resources and mechanisms for the implementation of the relevant functions.

Keywords: planning, system, process, modernization, management.

Аннотация

В статье рассмотрены положительные и отрицательные моменты процессного и системного подходов. Выделены основные направления положительного взаимного влияния на комплексное использование двух подходов. Особое внимание уделяется системе планирования, которую предложено рассматривать как состоящую из двух подсистем: характеризующую строением (цель, элемент, подсистема, связь, структура) и характеризующую процессами функционирования и развития (состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие, жизненный цикл) при его модернизации. Предложено применение системно-процессного подхода при модернизации планирования на предприятии с использованием SADT технологии, которая позволит наглядно представить весь процесс и определить управляющие воздействия, необходимые ресурсы и механизмы для реализации соответствующих функций.

Ключевые слова: планирование, система, процесс, модернизация, управление.

Усложнение стоящих перед предприятиями задач, вызванных, с одной стороны – значительным повышением затрат на реализацию запланированных программ, и действием в условиях неопределенности, кризиса – с другой стороны, особенно сильно акцентируют проблему уменьшения возможного риска при достижении запланированных результатов. Разрешению этой проблемы в большей степени должна способствовать приспособленная к современным условиям модель планирования, имеющая в своей основе передовой опыт ведущих отечественных и зарубежных предприятий, и функционирующая на базе использования инновационной мысли.

Большой эффект предприятиям давало разделение деятельности по функциональной специализации. Каждый компонент структуры выполнял определенную функцию. Однако со временем, с ростом темпов и масштабов производства между подразделениями возникали барьеры, которые нарушали взаимодействие подразделений и приводили к медлительности при принятии решений [1, 2]. Внедрение информационных технологий в управление и в деятельность организаций потребовало рассматривать деятельность по выпуску продукции в форме процессов как совокупности взаимосвязанных или взаимодействующих «видов деятельности, преобразующих входы и выходы» [3]. При этом создаются цепочки процессов, добавляющие ценность продукции [4].

Благодаря трудам ученых: Д. Харрингтона [5], Н. Хаммера и Дж. Чампи [6], в 90-е годы XX века стали достоянием общественности факты применения процессного подхода к управлению передовыми фирмами США.

В России большой вклад в распространение процессного подхода внесли в последние годы Е.Г. Ойхман, Е.В. Попов [7] и В.В. Репин, В.Г. Елиферов [8], последние не только

преподавали, но и лично принимали участие в реформировании бизнес-процессов на десятках российских предприятий.

В 2000 году процессный подход был закреплен в качестве основополагающего принципа в требованиях к системам менеджмента качества [3].

Как известно, все производительные процессы предприятия организуется вокруг технологических процессов, подчиняясь их логике.

Такая роль процессов закреплена в стандарте ISO 9001:2000 как «подход с позиций процесса» к осуществлению деятельности предприятия. Введение «систем менеджмента» на основе стандартов, с теоретической точки зрения, должно позволить спрогнозировать поведение предприятия с непосредственным его окружением, то есть сделать предприятие более устойчивым. При этом на практике внедрение стандартов не дало, в большинстве случаев, таких результатов. Чаще всего данное мероприятие, требующее значительных затрат, заканчивалось практически безрезультатно, в основном оформлением документации и формальной сертификацией. Принципиально изменения не происходило, по причине отсутствия научно обоснованной методологической базы процессного подхода, позволяющей охватить все стороны деятельности предприятия. Отсутствовал практический механизм, метод реализации процессного подхода. При этом использовались разработанные технологии, предназначенные для решения сугубо определенных частных задач, такие как: IDEF, сетевой график, диаграмма Ганта и др.

По мнению Х.К. Рамперсада [9] системный подход можно рассматривать не как метод, а как целостную методологию. С точки зрения В.М. Князева «Системный подход – целостная методология, заключающаяся в рассмотрении объектов как взаимосвязанной совокупности частей, вносящих свой вклад и влияющих на итоговый результат функционирования и использования объекта» [10, 11].

Целесообразно отметить, что системный подход в управлении предприятием имеет важную роль, как на стадиях развития, так и в управлении. Поэтому рассмотрение системного подхода, как методологии является целесообразным.

Одним из свойств системы, является возможность сглаживания требований ко всем участникам процесса, достигается единый уровень качества на всех этапах и процедурах, являясь как бы саморегулирующей структурой. При этом, ключевым фактором успеха такой системы является, по мнению Л.В. Семеновой «использование совершенной системы управления предприятием, обеспечивающей оперативной информацией участников процесса, сам процесс с технологической точки зрения и руководителей предприятия. Количество уровней управления может сократиться до двух, численность управленческого состава уменьшается по мере стабилизации процесса, резко возрастает эффективность процесса и его управляемость, образуется гибкость и настраиваемость управления» [11, 108].

В научных трудах одни авторы считают необходимым использование процессного и системного подходов, но применять их рекомендуется независимо друг от друга и не учитывать их взаимовлияния и комплексного применения на современном предприятии.

Другие ученые отмечают единство и взаимодействие процессного и системного подходов. Мы присоединяемся к этому мнению и считаем, что применение системно-процессного подхода, позволит использовать достоинства данных подходов и нивелировать недостатки друг друга.

В подтверждении нашей версии приведем мнение Л.В. Семеновой, которая предполагает, что в управлении предприятием совместное использование системного и процессного подходов дает синергетический эффект, так как по ее мнению: «Оба этих научных подхода ориентированы на управление предприятием в рыночных, постоянно меняющихся условиях. С одной стороны, рассматриваем предприятие как открытую систему, что дает возможность рассматривать управление им в соответствии с его внешней средой. А одно из важных правил системного подхода гласит: управление становится эффективным, когда внутренняя среда предприятия адаптирована к внешней среде. С другой стороны, используя процессный подход к управлению, ориентируем предприятие, прежде всего на потребителя. Процессы дают необходимую в экономике гибкость, быструю реакцию, ориентацию на потребности внешней среды и постоянную связь с клиентом. Следовательно, управление предприятием заключается в разработке целевой системы управления, состоящей из процессов и постоянной их оптимизации» [11, 109]. Ею разработана модель целевой процессной системы управления предприятием.

Наиболее полное исследование инструментов совершенствования процессов провели Б. Андерсен [12, 13] и в части административных процессов Д. Харингтон, К.С. Эсселинг, Х.В. Нимвеген [14]. Эти исследования помогают понимать процесс создания продукции как систему.

Единство рассматриваемых подходов приведена в международном стандарте ИСО 9000:2000: системный подход к менеджменту предусматривает выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы.

В.В. Репин предлагает использовать вместе данные подходы и приводит пример в виде модели комплексного подхода к построению систем управления бизнес-процессами, которая является системным подходом, объединенным с процессным подходом [15].

В.В. Репин рассматривает систему управления, как состоящую из трех элементов, ориентированных на управление процессами [15]:

- 1) подсистема стратегического управления (включается в процесс управления компанией);
- 2) подсистема процессного управления (строится для сети процессов компании);
- 3) подсистема мотивации, ориентированная на улучшение показателей процессов (интегрируется в процессы).

По мнению Л. Григорьева, недостаток предложенного В.В. Репиным подхода [15] заключается в том, что предлагается делать упор на документирование процессов, но не включается оперативное управление процессами после разработки процессов, на чем настаивает Л. Григорьев [16].

Как видно из рассмотрения этих двух моделей комплексного подхода к формированию системы управления бизнес-процессами [15, 16], взгляды авторов трудов по многим позициям совпадают, они считают, что системный и процессный подходы к управлению находятся в единстве и взаимодействии.

Исходя из вышеотмеченного, считаем возможным рассмотреть именно системно-процессный подход. Для возможности использования данного подхода для модернизации планирования считаем необходимым определиться с понятием «система», «планирование» и «система планирования», «система модернизации планирования».

Впервые понятие «система» было предложено К. Боулдингом [17, 7] для исследования биологических организмов и означает следующее: «система – это совокупность из двух или более элементов, удовлетворяющих следующим условиям:

- а) поведение каждого элемента влияет на поведение целого;
- б) поведение элементов и их воздействие на целое взаимозависимы;
- в) если существуют подгруппы элементов, то каждая из них влияет на поведение целого и ни одна из них не оказывает такого влияния независимо» [18, 38].

Данное определение понятия является центральным в теории систем и обуславливает его ключевые положения и научные методы исследования.

Свойствами системы являются следующие:

1. Всякая система является целым элементом, его необходимо рассматривать в единстве, а не просто сумму составляющих частей, «когда система расчленена, она теряет свои существенные свойства» [18, с.46], именно это устанавливает научный метод исследования систем. Р.Л. Акофф отмечает, что «по данной причине – и это главное – система есть целое, которое нельзя понять посредством анализа», который предусматривает четкое разделение объекта исследования на составляющие элементы, структурирование, изучение свойств каждого элемента и объяснение функционирования объекта на основе причинно-следственных составляющих элементов. Подобный метод применим для изучения жестко детерминированных объектов. Функционирование системы, по мнению Р.Л. Акоффа, в большей степени определяется от взаимовлияния составных частей системы, чем от простой работы их по отдельности.

2. Системы классифицируют на «закрытые» и «открытые». По мнению Г. Кунца и О' Доннелла: «система считается открытой, если она обменивается информацией, энергией или веществом со своим окружением, как это имеет место в биологических (люди и животные) или социальных (фирма) системах; она считается закрытой, если она не имеет таких взаимодействий со своим окружением» [19, с.50]. Для истинного восприятия системы необходимо определение ее «границ», отделяющих ее от внешней среды. При этом границы системы должны быть не жесткими, ни непроницаемыми, ни замкнутыми, а даже часто расплывчатыми.

В закрытых физических системах возможна энтропия (данное понятие впервые появилось в физике во втором законе термодинамики, в дальнейшем оно стало использоваться и в других областях знаний, так в теории информации таким понятием стали обозначать увеличение неопределенности, что затрудняет принятие решения для устойчивого существования системы).

В открытых системах, в которых предусмотрены «вводы» (информационные, физические и т.д.) из окружения, энтропия отсутствует, но только при условии, что «вводы, по крайней мере,

равны используемой системами энергии плюс их выводы» [19, с.51]. Объективная закономерность взаимосвязи и причинная обусловленность открытых систем достигается наличием обратной связи. Понятие «обратной связи» вначале появилось в кибернетике и, по мнению С. Бир означает: «возврат части выходной информации на ее вход, которая затем изменится. Положительная обратная связь вызывает увеличение сигнала на выходе и, следовательно, на входе; отрицательная обратная связь при увеличении сигнала на выходе вызывает уменьшение сигнала на входе и, таким образом, в принципе является стабилизирующей» [20, с.408]. Очевидно, для того чтобы какая-либо система достигала «динамического гомеостаза» то есть динамического равновесия (не прекратить свое существование), она должна обладать обратной связью – «информационным вводом», посредством которого сообщается, о достигнутой устойчивости системы и об отсутствии опасности разрушения.

3. При определении границ системы необходимо учитывать, что любая система является частью системы более высокого уровня (за исключением вселенной), все системы иерархичны, т.е. создают подсистемы.

Использование понятия «система планирования» к изучению планирования правомерно, так как посредством планирования выполняется последовательность действий с использованием комплекса инструментов, результатом которого является разработка плана. При этом, во-первых, планирование – это сложный процесс, реализация которого позволяет предприятию формировать видение о своем будущем, во-вторых осуществлять данный процесс возможно только при условии наличия системы планирования.

По мнению В.Н. Волковой систему принято делить на две подгруппы: строение, функционирование и развитие [21].

Процесс планирования на предприятии состоит из ряда блоков: предварительное описание целей, прогнозы внешнего окружения, предпосылки планирования, выбор целей предприятия, оценка альтернатив, разработка планов, которые необходимо, на наш взгляд, модернизировать, используя системно-процессный подход.

Для этого вначале рассмотрим систему планирования, как систему в статике (характеризующуюся ее строением) и систему в динамике (характеризующуюся происходящими процессами функционирования и развития) рисунок 1.

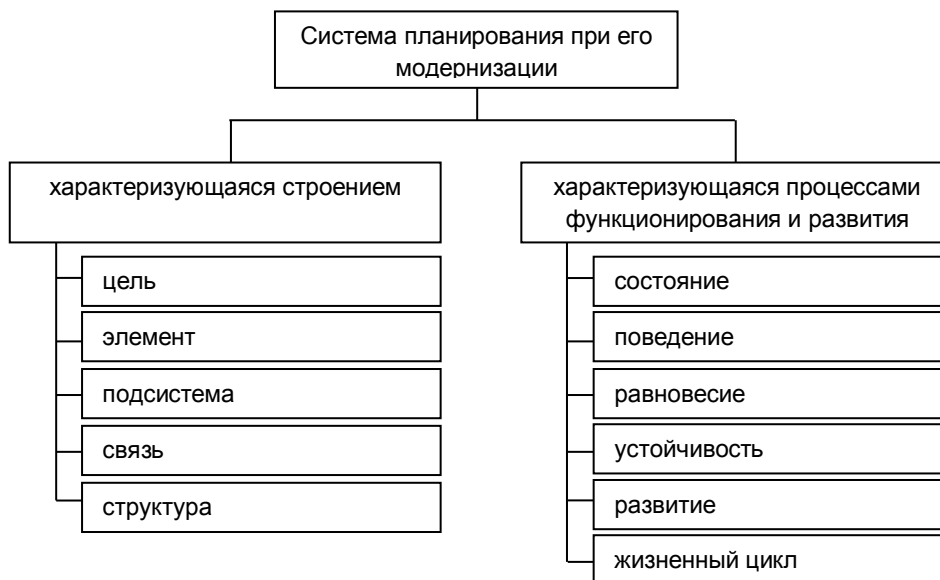


Рис. 1 – Характеристики системы планирования для его модернизации

Первая группа (рис. 1) характеризующая строение системы включает в себя подгруппы, которые тесно связаны между собой, не могут быть определены независимо, а определяются, как правило, одно через другое, уточняя друг друга, и поэтому последовательность их изложения следует считать условной.

Цель и связанные с ним понятия «целесообразность», «целеполагание» и «целенаправленность» лежат в основе развития системы планирования при его модернизации [22].

В качестве элементов характеризующих строение системы планирования при его модернизации, рассматриваются принципы, методы, функции, методики.

Подсистема подразумевает выделение относительно независимой части системы, обладающей свойствами системы и в частности, имеющей подцель, на достижение которой ориентирована система. В качестве подсистем системы, характеризующих строение системы планирования при его модернизации, выделены виды планирования: стратегическое, тактическое, оперативное, планирование: производства, персонала, материально-технического снабжения, маркетинга, инноваций, инвестиций, экологических ситуаций, финансов.

Связь ограничивает степень свободы элементов. Так элементы, вступая во взаимосвязь друг с другом, утрачивают часть своих свойств. Важную роль в системе планирования при его модернизации играет обратная связь, которая является основой развития системы и обеспечивает ее приспособление к изменяющимся условиям.

Для обеспечения функционирования системы планирования необходимо создание эффективной структуры.

Система планирования для его модернизации, характеризующаяся функционированием и развитием, включает:

- состояние, характеризующее «срез» системы, остановку в ее развитии, определим по результатам анализа плановой деятельности на предприятиях машиностроительного комплекса Оренбургской области;

- поведение, рассматривается при переходе системы из одного состояния в другое. В нашем исследовании проведем оценку привлекательности новых сфер деятельности на предприятиях машиностроительного комплекса;

- равновесие определяется, как способность системы сохранять свое состояние в длительном периоде времени. Для обеспечения равновесия системы планирования при его модернизации, предлагаем использовать кластерный подход. В этих целях проведем оценку эффективности кластеризации предприятий машиностроения, рассмотрим методологические основы управления машиностроительным кластером в регионе и механизм модернизации инструментария планирования в машиностроительном кластере;

- достижение устойчивости в системе планирования при его модернизации обеспечивается за счет использования контроллинга, состоящего из: мониторинга, консалтинга, маркетингового анализа и внутреннего аудита, что позволяет сократить потери ресурсов, разработать план производства, осуществить подготовку обоснованных предложений по модернизации инструментария планирования, повысить конкурентоспособность и доходность предприятия;

- для развития системы планирования, будет разработана модель модернизации инструментария планирования на машиностроительных предприятиях в конкурентной среде, включающая модель «Форрестера» и позволяющая определить подсистему планирования, которая в наибольшей степени нуждается в модернизации;

- с учетом жизненного цикла предприятия предложим: механизм модернизации конкурентной стратегии, с использованием метода «анализа иерархий», позволяющий выбрать лучший вариант модернизации конкурентной стратегии; методику расчета эффективности модернизации планирования при оценке реализации стратегического плана с применением метода «нечетких множеств», с помощью которой осуществляется выбор формы модернизации планирования.

Таким образом, под модернизацией планирования понимается устойчивое изменение планирования, характеризующее его строение (цель; элементы: принципы, методы, функции, методики; подсистемы, связи, структуры), функционирование (состояние поведения на основе оценки привлекательности новых сфер деятельности на предприятиях машиностроительного комплекса, равновесие за счет оценки эффективности кластеризации, устойчивость посредством использования таких элементов контроллинга как: мониторинг, консалтинг, маркетинговый анализ и внутренний аудит), развитие и адаптацию по стадиям жизненного цикла предприятия в условиях конкурентоспособной экономики.

Рассмотрим вышеотмеченные подсистемы подробнее, так целью модернизации планирования является обеспечение оптимального построения сценариев развития предприятия в целом и отдельных его подразделений с возможностью оперативного изменения и информирования управленческих структур достоверной, своевременной, достаточно полной информацией обо всех изменениях, влияющих на развитие предприятия.

Обобщенная диаграмма процесса модернизации планирования согласно SADT – технологии [23] представлена на рисунке 2 (здесь A0 - уникальный номер функции).

Набор диаграмм процесса модернизации планирования представлен на рисунках 3 и 4.

Декомпозиция процесса A0 «Процесс планирования» представлена на рисунке 3. Процесс начинается с предварительного описания целей планирования (блок A1). На основе прогноза внешнего и внутреннего окружения (блок A2) определяются предпосылки планирования (блок A3). После осуществляется выбор инструментов планирования (блок A4). На основании полученной информации с применением инструментов формируется блок A5 – «Разработать план». Далее производится оценка реализуемости плана (блок A6), если оценка положительна, программа действий запускается в реализацию, если же отрицательна происходит возврат к блоку A1, то есть существует наличие обратной связи, что говорит об системном характере подхода. При этом так же на любом шаге предусмотрена при необходимости возможность корректировки.



Рис. 2 – Обобщенная диаграмма процесса планирования при его модернизации на машиностроительном предприятии

При определении целей планирования необходимо оценить:

- имеющиеся ресурсы. Этот этап не зависит от выбранной стратегии и целей организации;
- возможности приращения ресурсов. Данный этап выполняется после формулирования стратегии предприятия и его целей.

При разработке плана особое значение выполняют информационные ресурсы, которые целесообразно разделить на три группы:

- информация о внутренней среде предприятия;
- информация о внешнем окружении;
- информация об объектах, действиях которые необходимо учитывать при разработке планов.

В каждом цикле согласования целей и стратегии возможны три ситуации, характеризующие стратегические возможности:

- 1) обеспеченность ресурсами позволяет реализовать стратегические цели предприятия;
- 2) реализация стратегии возможна при привлечении внешних источников;
- 3) невозможность привлечения необходимых ресурсов для стратегии предприятия.

Каждая ситуация имеет свой уровень риска, выбор которого должен осуществляться собственником предприятия или инвестором. При этом необходимо, на наш взгляд, осуществлять выбор стратегических возможностей с учетом потенциала и при максимальном использовании инноваций, как технических, так и организационных. Данная работа осуществляется в блоке А4.

Таким образом, у предприятия возникает возможность удовлетворения потребностей на новом уровне, что позволит обеспечить долговременность существования предприятия. Именно эти возможности становятся основой конечной стратегии предприятия.

Процесс А2 «Прогнозы внешнего и внутреннего окружения» производится в двух направлениях.

Первое направление – «прогноз внешней среды», здесь осуществляется сбор информации о внешней среде, при этом главный акцент делается на основных конкурентов предприятия. Далее информация анализируется и преобразовывается по двум направлениям:

- 1) делаются выводы о состоянии внешней среды, выявляются тенденции и разрабатываются прогнозы развития;
- 2) анализ конкурентов с целью выявления отработанных путей реализации существующих стратегий.

Второе направление – «прогноз по внутреннему состоянию предприятия», производится на основе:

- информация о финансовом состоянии предприятия;
- информация по результатам маркетинговых исследований;
- информация о фондоотдаче на предприятии;
- информация об инновациях на предприятии.

На выходе процесса А2 формируется прогноз тенденций и выявляются неиспользованные возможности.

Декомпозиция процесса А5 «Разработать план» приведена на рисунке 4.

Процесс А5.3 «Сформировать деловой портфель» является основополагающим, так как посредством производства и реализации продукции, машиностроительное предприятие может достичь поставленной цели и эффективно реализовать стратегию.

«Разработка мероприятий планирования» процессы А5.4 – А5.5 включает в себя несколько этапов разработки и оценки стратегического плана.

Особенностью плана на машиностроительном предприятии должна быть опора на инновации, в этой связи, целесообразно на первом этапе параллельно проводить разработку двух планов мероприятий – общего и инновационного. Общие плановые мероприятия, являются одинаковыми для всех стратегий. Инновационные плановые мероприятия формируются на основе выявленных точек приложения усилий и предназначены для максимальной концентрации стратегических ресурсов на наиболее значимых направлениях.

Далее два плана объединяются и создается «интегральный» план мероприятий А 5.6, после чего происходит оценка экономической эффективности и уровня риска интегрального плана. Показателем экономической эффективности интегрального плана является разница между прогнозируемыми затратами на реализацию мероприятий плана и его прогнозируемыми результатами. Если при оценке экономической эффективности плана получен отрицательный результат, то план подлежит доработке. Если доработанный план, также не соответствует требованиям экономической эффективности, то возможно появится необходимость увеличения стратегического потенциала, что в свою очередь потребует пересмотра всей цепочки разработки плана заново.

Собственник или инвестор могут устанавливать любой уровень риска, но при этом они должны оценить его.

На выходе процесса А4 формируется набор инструментов, необходимый для осуществления планирования.

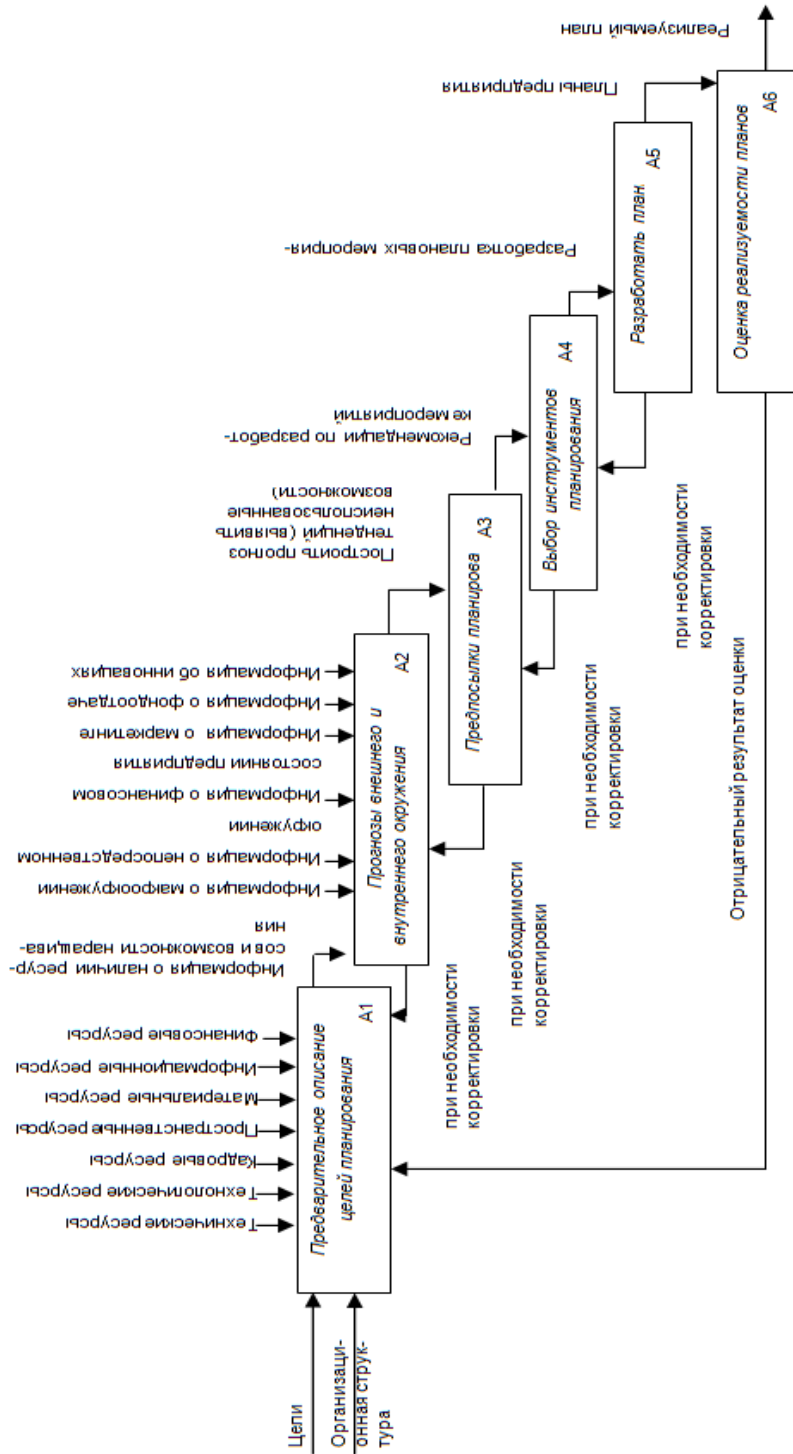


Рис. 3 – Декомпозиция «Процесса планирования»

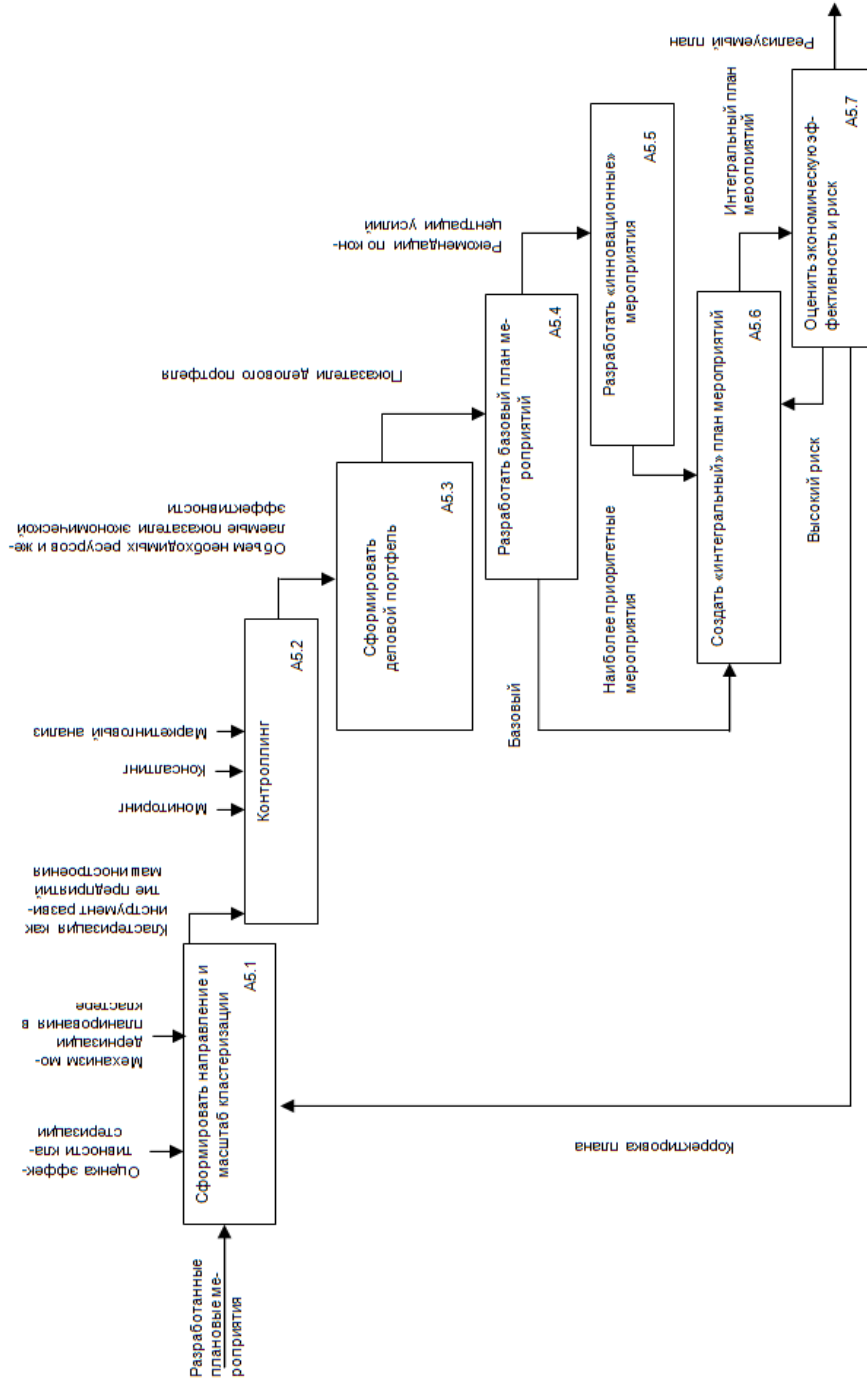


Рис. 4 – Декомпозиция процесса «Разработать план»

Таким образом, предложенная модель планирования с использованием системно-процессного подхода позволяет наглядно представить весь процесс и определить управляющие воздействия, необходимые ресурсы и механизмы для реализации соответствующих функций. А предусмотренная системность в процессном подходе, то есть применение системно-процессного подхода позволяет как бы «вернуться» на предыдущий этап и пересмотреть определенные параметры планирования.

Литература

- [1] Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования; пер. с англ. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2003. - 273с.
- [2] Крольков В.Ф., Брагинский В.В. Процессы управления организацией. 2001 - 416с.
- [3] ГОСТ Р ИСО 9000:2001. СМК. Основные положения и словарь. - М.: ИПК "Стандарты и качество", 2001.
- [4] Турко С. Десять законов процессной логики. - Стандарты и качество, 2006. № 5. - С.46-48.
- [5] Харрингтон Д., Эсселинг К.С., Нимвеген Х.В. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация. - СПб.: Азбука, 2002. - 328 с.
- [6] Хаммер М., Чампи Дж. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе. - СПб.: Изд. Санкт-Петербургского университета, 1997.
- [7] Ойман Е.Г., Попов Е.В. Реинжиниринг бизнеса: Реинжиниринг организаций и информационные технологии. - М.: Финансы и статистика, 1997. - 336 с.
- [8] Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. - М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. - 408 с.
- [9] Рамперсад Х.К. Общее управление качеством: личностные и организационные изменения; пер. с англ. - М.: ЗАО «Олимп - Бизнес», 2005. - 256 с.
- [10] Князев В.М. Совершенствование системного и процессного подходов к управлению научно-производственной организацией: на примере ФНПЦ ОАО "НПО "Марс" Дис. кан.экон.наук – Ульяновск, 2006 – 188с.
- [11] Семенова Л.В. Совершенствование системы управления на основе системного и процессного подходов на предприятиях химической промышленности: на примере предприятий лакокрасочной отрасли Южного федерального округа Дис. кан.экон.наук – Ставрополь, 2007 – 210с.
- [12] Андерсен Б. Улучшение через упрощение. - Методы менеджмента качества, 2003. №3. - С. 22-26.
- [13] Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования; пер. с англ. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2003. - 273с.
- [14] Харрингтон Д., Эсселинг К.С., Нимвеген Х.В. Оптимизация бизнес-процессов. Документирование, анализ, управление, оптимизация. - СПб.: Азбука, 2002. - 328 с.
- [15] Репин В.В. Опыт внедрения системы управления бизнес-процессами. - Методы менеджмента качества. 2003. № 5. - С 12-17.
- [16] Григорьев Л. и др. Организационное управление. Учебно-методический материал. КМЦ. БИГ. Мастер 2005 www.orgmaster.ru.
- [17] Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1991. – 223 с.
- [18] Акофф Р.Л. Планирование будущего корпорации; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1985. – 327 с.
- [19] Кунц Г., Доннел С.О. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций; пер. с англ. – М.: Прогресс, 1981. – Т. 1. – 495 с.
- [20] Бир С. Мозг фирмы; пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 416 с.
- [21] Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – 679 с. – ISBN 978-5-9916-1829-8.
- [22] Шарипов Т.Ф. Методика модернизации планирования на машиностроительном предприятии в условиях конкурентоспособной экономики - "European Social Science Journal" ("Европейский журнал социальных наук"), 2012. № 8. – С. 451 – 459 – ISSN 2079-5513.
- [23] Гибсон Дж.Л., Иванцевич Д.М., Доннелли Д.Х. Организации: поведение, структура, процессы: учебник; пер. с англ. – 8-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 662 с. – ISBN 5-86225-901-5.

COMBINED APPLICATION OF THE INTERNATIONAL STANDARDS AS QUALITY INDICATOR AT THE ENTERPRISES OF FERROUS METALLURGY OF THE WORLD

Shatsky E.A.®

Russia

Abstract

Application of the main international standards, including combined application at the largest enterprises of China, the USA, Japan and Europe is considered in this article.

Keywords: metallurgy, industry, international standard.

Аннотация

В данной статье рассмотрено применение основных международных стандартов, в том числе и комплексное применение на крупнейших предприятиях Китая, США, Японии и Европы.

Ключевые слова: металлургия, промышленность, международный стандарт.

По итогам 2011 года в черной металлургии на первом месте по производству стали находится Китай, где в 2011 году было произведено 683 млн. т. стали или 45% всего выпуска на планете. На втором месте Япония, на третьем месте расположились США. Следом за США – еще один источник роста мировой экономики – Индия.

По результатам 2011 года был составлен список стран-производителей стали (информация World Steel Association, WSA). Распределение в рейтинге выглядит следующим образом:

Таблица 1

Страны-производители стали

Страна-производитель	Объем производства, млн. тонн	% изменения к показателю 2010 года
Китай	695,5	+8,9
Япония	107,6	-1,8
США	86,2	+7,1
Индия	72,2	+5,7
Россия	68,7	+2,7
Ю. Корея	68,5	+16,2
Германия	44,3	+1,0
Украина	35,3	+5,7
Бразилия	35,2	
Турция	34,1	+17

Как показали результаты рейтинга, и нам есть чем гордиться – Россия замыкает первую пятерку мировых лидеров сталелитейного рынка с почти 70 млн. т стали, выплавленной в 2011 году.

Крупнейшие российские компании ЕВРАЗ и Северсталь расположились в мировом рейтинге только на 17-м и 23-м месте соответственно. В списке крупнейших производителей стали есть еще два российских производителя - Магнитогорский металлургический комбинат и Новосибирский металлургический комбинат и один производитель из Украины - Метаинвест.

Наиболее крупные металлургические районы сформировались в США, Западной Европе и Японии. В Западной Европе крупные производители черных металлов - ФРГ, Италия, Франция, Великобритания, Испания, Бельгия, Люксембург.

Что касается стран Восточной Европы, то их металлургические комплексы ориентируются на привозное сырье из России и Украины. На собственном сырье работают металлургические

комплексы России, Украины и Казахстана. Развитой металлургической базой обладают Китай, Республика Корея, Индия, Бразилия, Канада, ЮАР и Австралия.

На всех металлургических предприятиях во всех странах без исключения присутствует система сертификации выпускаемой продукции как внутри страны, так и согласно международным стандартам. Существуют целые объединения в области оценки и сертификации систем качества, самое известное это - Европейская сеть по оценке и сертификации систем качества – Earthquake Information Network (EQNET) – в настоящее время объединяет более двадцати европейских национальных организаций, занимающихся сертификацией систем обеспечения качества. Деятельность EQNET направлена на содействие широкому и взаимному признанию сертификатов соответствия систем качества международным стандартам ИСО серии 9000, выдаваемых национальными органами, а в Японии для проведения сертификации систем качества создана Японская ассоциация по сертификации систем качества (JAB). Вся деятельность JAB строится в соответствии с документами ИСО/МЭК.

Для того чтобы говорить о степени внедрения международных стандартов на крупнейших предприятиях черной металлургии мира следует провести анализ применения этих стандартов в различных странах мира на их предприятиях черной металлургии.

Рассмотрим в первую очередь крупнейших производителей стали в Китае и степень применения ими международных стандартов. Следует сказать, что в Китае ответственность за сертификацию возложена на Китайский центр качества (CQC), который постоянно взаимодействует с системой стандартизации в плане как соответствия требованиям национальных стандартов, так и разработки новых требований и норм. В КНР широко применяется международная система стандартов качества ИСО.

Крупнейшими металлургическими комбинатами Китая являются:

- Anshan Iron and Steel Group Corporation
- Hebei Iron & Steel Group Co. Ltd
- Wuhan Iron and Steel Corporation
- Baosteel Group Corporation

«Anshan Iron and Steel Group Corporation» является вторым по величине производителем стали в Китае по объемам производства. Anshan ориентировано на производство высокотехнологичной продукции. У компании около 30 дочерних предприятий, 6 крупных железорудных шахт, 4 горно-обогатительных предприятия, 3 завода по производству стали, один чугунный завод и более десятка сталепрокатных производств [1].

Данный производитель аккредитован по нескольким международным стандартам: по системе менеджмента качества в соответствии с требованиями ISO 9001, и на предприятии внедрена сертификация системы экологического менеджмента и на соответствие международным стандартам ISO 14001:2004.

Компания Baosteel Group Corporation на сегодня является крупнейшим холдингом металлургического комплекса Китая. Специализируется на производстве различного рода проката и продукции из высокопрочной стали. Baosteel Group производит высокотехнологичную продукцию, в том числе сталь для автомобильной промышленности, бытовых электроприборов, нефтегазового сектора, судостроения и строительства, а также специальные легированные стали. Компания выпускает холоднообработанную кремнистую и коррозионную сталь, белую жечь для упаковки продуктов [2].

В настоящее время на комбинате в 2010 году проведена аттестация системы менеджмента качества по международному стандарту ISO 9001:2008, который будет действовать до 2013 года. В 2009 году компания была сертифицирована на соответствие системе экологического менеджмента международного стандарта ISO 14001:2004. Здесь также внедрен международный стандарт OHSAS 18001 «Система менеджмента здоровья и безопасности производства».

«Hebei Iron & Steel Group Co. Ltd» образована в 2008 году в результате слияния трех небольших компаний в провинции Хэбэй, среди которых Tangsteel и Hansteel. В настоящее время она состоит из трех основных продуктовых линеек: тонкая пластина материалы, ванадий - титановых продуктов и материалов высокого качества строительства [3].

На «Hebei Iron & Steel Group Co. Ltd» имеется сертификат соответствия менеджмента качества международному стандарту ISO 9001:2008.

«Wuhan Iron and Steel Corporation» (Wisco) - это крупнейший производитель кремнистой стали в Китае. Wuhan Iron and Steel Co. считается третьим по величине в КНР производителем стали. В основном занимается производством и распространением железа и стали в Народной Республике Китай [4].

Компания прошла сертификацию ISO 9001:2008 (Система управления качеством), ISO 14001 (Система управления состоянием окружающей среды) и OHSAS 18001 (Система менеджмента здоровья и безопасности производства).

На этих крупнейших предприятиях на данный момент отсутствует интегрированная система менеджмента, а в целом по Китайской черной металлургии произошел рост интегрированных предприятий. Это связано в первую очередь с мощнейшим рывком на различные развивающиеся рынки.

По сравнению с 2011 годом количество интегрированных предприятий увеличилось примерно на 15%. Хотя цифра и является достаточно большой по количеству предприятий это достаточно немного, тем более для такой большой промышленности.

В Японии также существуют мировые гиганты по производству черной металлургии, среди которых:

-Nippon Steel Corporation

- JFE Steel Corporation

«Nippon Steel Corporation» считается крупнейшей в Японии и второй в мире сталелитейной компанией. В компании Nippon Steel Corporation работает более 50,000 сотрудников. Nippon Steel является крупнейшим производителем стальных пластин, листов, бары и катанки, формы, трубы, сталь и шлак из нержавеющей стали, а также титан. Продукция компании используется в инфраструктурных проектах, в том числе при строительстве мостов, железных дорог, зданий, электростанций, портов и аэропортов, а также бытовой электроники и судостроения [6].

На Nippon Steel Corporation успешно функционируют все три стандарта. У предприятия имеется сертификат соответствия менеджмента качества международному стандарту ISO 9001. В мае 2011 года мировой гигант применил интегрированную систему по международным стандартам ISO 14001:2004 и ISO 18001:2007 и в очередной раз подтвердил соответствие системе экологического менеджмента ISO 14001:2004 и соответствие требованиям международной сертификации OHSAS 18001:2007.

JFE Steel Corporation является вторым по величине сталепроизводителем Японии. Компания специализируется на выпуске стальных сплавов с примесью хрома и молибдена. Компания производит горячекатаные листы, холоднокатаные листы, оцинкованные листы, жест, а также стальные пластины.

JFE Steel Corporation производит различные продукты стали на основе системы контроля качества ISO 9001. Большой вклад предприятие вносит в окружающую среду, что подтверждено международным стандартом экологического менеджмента ISO 14001, также JFE Steel имеет сертификат OHSAS 18001:2007 «Система менеджмента здоровья и безопасности».

В Японии достаточно много предприятий черной металлургии, в которых внедрена интегрированная система менеджмента. В основном это предприятия, не являющиеся гигантами или небольшие дочерние предприятия мировых гигантов. Примером же и идеалом является Nippon Steel Corporation, один из немногих мировых гигантов, у которых эта система функционирует. Заметим, что рост по сравнению с предыдущим годом все-таки происходит, он составил порядка 5%.

США представлена следующими производителями стали:

- Gerdau Ameristeel

- Nucor Corporation

- U. S. Steel

Gerdau Ameristeel является ведущей компанией по производству сортового проката в Америке и одним из крупнейших поставщиков сортового проката в мире. С более чем 45000 сотрудников, Gerdau имеет установленную мощность более 25 млн. тонн стали и является крупнейшим переработчиком в Латинской Америке. Ее продукция, продается на пяти континентах, применяется в гражданском строительстве, промышленном и сельскохозяйственном секторах [5].

Gerdau Ameristeel также имеет сертификаты ISO 9000 и 14000 для систем менеджмента качества и экологической политики, а наличие OHSAS 18000 подтверждает политику предприятия в области системы менеджмента профессионального здоровья и безопасности.

«Nucor Corporation» является одним из крупнейших производителей стали в США, и состоит из 300 мини-заводов, производящими почти все виды проката и ориентированными на потребности конкретных регионов. Nucor Corporation также обладает тремя основными

сертификатами. Здесь используется система менеджмента качества ISO 9001:2008, которая была успешно в очередной раз подтверждена 1 июня 2012 года. Очередной аудит по этому стандарту теперь будет проходить не ранее мая 2015 года. Экологическую безопасность и соответствие международному стандарту ISO 14001:2007 предприятие подтвердило 15 февраля 2012 года, и получала сертификат до 2015 года. Сегодня система менеджмента профессионального здоровья и безопасности на предприятии соответствует международному стандарту OHSAS 18001:2007.

United States Steel Corporation производит и продает свою продукцию, в том числе плоский прокат и трубную продукцию в Северной Америке и Европе.

В настоящее время на комбинате проведена аттестация системы менеджмента качества по международному стандарту ISO 9001. Получен сертификат на соответствие системе экологического менеджмента ISO 14001. Здесь также провели аудит системы управления охраной труда и промышленной безопасности комбината и внедрен международный стандарт OHSAS 18001 «Система менеджмента здоровья и безопасности производства».

В США примерно такая же картина, как и в Китае. Если в Японии, рост составил 5%, то в Америке говорить об интегрированных предприятиях можно с чуть большей оптимистичностью - около 12%. Дело здесь в том, что в Японии бум на внедрение интегрированных предприятий был несколькими годами ранее, США в этом плане отстает.

В Европе в первую очередь следует отметить ArcelorMittal - мировой лидер в стальной индустрии, крупнейшая в мире металлургическая компания, представленная более чем в 60 странах Европы, Азии, Африки и Америки. Штаб-квартира находится в Люксембурге, Лондоне и Париже.

Безусловно, на всех крупных заводах ArcelorMittal присутствуют система менеджмента качества ISO 9001, система экологического менеджмента ISO 14001 и система менеджмента профессионального здоровья и безопасности OHSAS 18001.

В Германии следует отметить «Salzgitter Mannesmann International GmbH». Немецкий сталелитейный и трубопрокатный концерн, один из крупнейших производителей холоднокатаной, горячекатаной и оцинкованной стали в Германии.

Завод Brackwede один из примеров «Salzgitter Mannesmann International GmbH», на котором функционируют международные стандарты. Здесь следует сказать, что предприятие совсем недавно в очередной раз получило признание. Так Сертификация по ISO 9001:2008 прошла в апреле 2012 года, аудиторы подтвердили соответствие экологическому стандарту ISO 14001:2009 в декабре 2011 года, а ISO 18001:2007 в декабре 2010 года. На всех остальных предприятиях «Salzgitter Mannesmann International GmbH» так же внедрены эти стандарты.

Группа Lucchini в Италии является частью Северсталь-групп и одним из самых динамичных и разнообразных итальянских производителей стали. В течение некоторого времени европейский лидер в области сортового проката в специальных сталях и высокого качества является одним из основных глобальных игроков в отрасли. Выпускаемая продукция включает в себя широкий спектр качественных и специальных сталей для рынка различных форм и размеров [7].

Компания работает в соответствии с ISO 9001:2008, по международным стандартам ISO 14001, а так же по системе менеджмента профессионального здоровья и безопасности OHSAS 18001.

«Riva Acciao Spa» лидер в области слябов, блюма, горячекатанной и холоднокатанной продукции, занимает четвертое место на европейском уровне.

Имеет на своем вооружении сертификат по международному стандарту качества ISO 9001:2008, который он подтвердил в июле 2011 года. Функционирует на предприятии и система экологического менеджмента ISO 14001:2004 соответствие системе было подтверждено аудиторами в декабре 2010 года. Система менеджмента профессионального здоровья и безопасности OHSAS 18001:2007 также была подтверждена аудиторами июне 2012 года.

«Acerinox S.A.» является наиболее конкурентоспособной компанией в мире по производству нержавеющей стали. С момента своего создания проводит непрерывную программу инвестиций, развития собственных технологических инноваций, которые в некоторых случаях, были настоящей вехой в технологии нержавеющей сталей.

В настоящий момент «Acerinox S.A.» обладает тремя международными сертификатами соответствия. Компания аттестована по системе управления качеством продукции по стандарту

ISO 9000, получила международный сертификат соответствия системы экологического менеджмента стандарту ISO 14001. После проведенных мероприятий «Acerinox S.A.» получил сертификат соответствия системы управления промышленной безопасностью и охраной труда по международному стандарту OHSAS 18001.

«Dufenco Group» принадлежит компании ОАО «НЛМК». Группа Dufenco является одним из мировых лидеров по производству, переработке и продаже всех видов стальной продукции более чем в 40 странах мира. Dufenco специализируется на производстве стального проката, торговле сталью и сырьем для ее производства.

Комбинат имеет сертификат соответствия менеджмента качества международному стандарту ISO 9001. В результате слаженной работы в области экологии комбинат получил международный сертификат TUV в соответствии с ISO 14001. Также на комбинате внедрен и OHSAS 18001.

«Outokumpu» - производитель нержавеющей стали. Штаб группы расположен в Эспоо, Финляндия. Заводы в Финляндии, Швеции, Великобритании и США производят широкий спектр изделий из нержавеющей стали, включая прокат, цилиндрическую и длинномерную продукцию, а также разнообразную оснастку, фланцы.

Все основные производства Outokumpu сертифицированы в соответствии с ключевыми стандартами качества, экологии и безопасности, в том числе по стандартам ISO 14001, ISO 9001, OHSAS 18001.

Acertec - один из ведущих в Великобритании производителей стальной продукции для автомобильной и строительной промышленности. Крупнейший в Великобритании поставщик строительной арматуры. «Voestalpine AG» - крупнейший производитель стали, проката и металлургического оборудования в Австрии. Работает в 60 странах мира.

«SSAB» - один из крупнейших в Европе производителей толстолистовой стали и высокопрочной тонколистовой стали с ежегодным объемом производства более 3, 7 млн. т. «U. S. Steel Kosice, s.r.o.» - крупнейший металлургический комбинат Словакии. Входит в группу US steel. Выпускает широкий спектр продукции. Компания «U. S. Steel Kosice, s.r.o.», успешно проводит политику по экономическому развитию, в экологической и социальной областях. Компания поддерживает проекты в области здравоохранения и образования. «Kremikovtzi» одно из крупнейших предприятий в Болгарии и на Балканах. Ее основным владельцем является компания Global Steel Holdings Limited. Комбинат производит слябы, г прокат, блюмы, заготовки для проката, арматурная сталь, продукты коксования, ферросплавы и др.

Все вышеперечисленные производители стали так же соответствует системе менеджмента качества на основе стандарта ISO 9001, имеют экологический сертификат ИСО 14001 и сертификацию по стандарту ИСО 18001.

Следует выделить ОАО «Запорожсталь» - металлургический комбинат на Украине, который является одним из крупнейших металлургических предприятий Европы. На комбинате внедрена интегрированная система менеджмента качества, экологии и охраны труда, что подтверждено сертификатом соответствия требованиям международных стандартов ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007. Это является признанием эффективности выбранной экологической политики, высокого уровня экологического сознания и культуры производства.

Что касается Европы, то за последние два года количество интегрированных предприятий увеличилось более, чем на 20%. Лидером по количеству интегрированных предприятий является Германия, Италия, Украина.

Анализируя все предприятия черной металлургии можно сделать однозначный вывод о том, что крупнейшие мировые лидеры по производству черной металлургии не являются лидерами по внедрению интегрированных систем менеджмента. Справедливости ради необходимо заметить, что у мировых гигантов, как правило, достаточно много филиалов по всему миру и достаточно сложно создать интегрированные предприятия. Например, ArcelorMittal у которого порядка 300 предприятий потребуются очень много времени, чтобы внедрить интегрированную систему на каждом предприятии и собрать все во едино. Только после объединения всех дочерних предприятий ArcelorMittal будет считаться интегрированным. Несомненно, на достаточно многих предприятиях - филиалах внедрена интегрированная система менеджмента. Такая же ситуация и у остальных лидеров мировой металлургии.

В целом, картина по всему миру выглядит достаточно оптимистично:

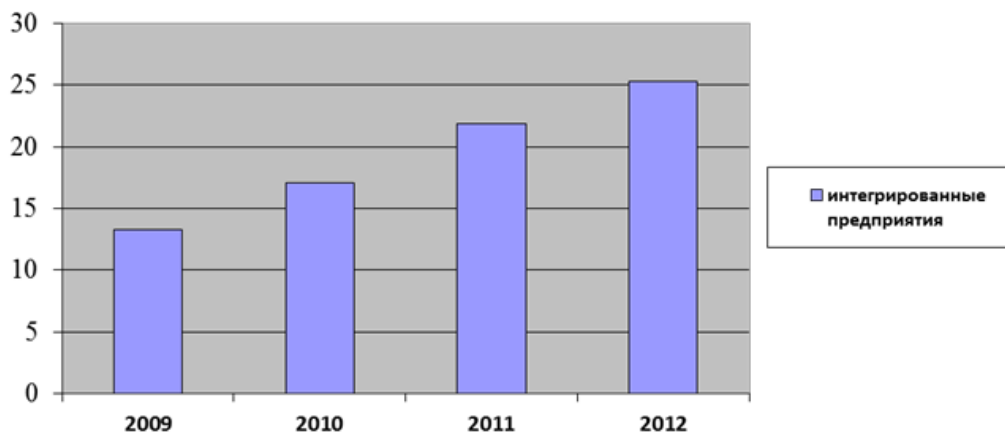


Рис. 1. Количество интегрированных предприятий в мире, в %.

Те не менее, проведя анализ комплексного применения международных стандартов на иностранных предприятиях черной металлургии можно сделать вывод, что все анализируемые предприятия имеют в своем арсенале международные сертификаты. Крупные производители черной металлургии, у которых есть свое имя и традиции, которые экспортируют свою продукцию в различные страны мира, уже довольно давно внедрили различные международные сертификаты, подтверждая тем самым готовность нести ответственность не только за качество выпускаемой продукции, но и за безопасность каждого работника своего предприятия.

У предприятий, комплексно применяющих международные стандарты, было отмечено постепенное повышение качества продукции. Это связано в первую очередь с созданием единой, взаимосвязанной системы с четкой системой руководства и усилением контроля над качеством, увеличением оперативности принятия решения и устранения неисправностей.

Тенденция к комплексному применению стандартов говорит о высокой степени конкуренции и высоком профессионализме сотрудников компании. Все эти мероприятия приводят к повышению конкурентоспособности компании, повышению ее авторитета на международном уровне, как в глазах потенциальных покупателей, так и в глазах самих работников, которые имея у себя на предприятии достойные условия труда, показывают и рост качества производства, и высокую степень самоотдачи и как следствие более конкурентоспособную продукцию.

Литература

- [1] Global Metals & Mining Company [официальный сайт] URL: www.mbdatabase.com <http://www.gerdauameristeel.com> (дата обращения 10.06.12)
- [2] Металл Topr.Py [официальный сайт] URL: www.metaltorg.ru (дата обращения 10.06.12)
- [3] Metal Steels B2B Marketplace [официальный сайт] URL: www.steelads.com (дата обращения 10.06.12)
- [4] Investung & Stock Reseach by Company and Industry [официальный сайт] URL: <http://investing.businessweek.com>
- [5] Gerdau Ameristeel [официальный сайт] URL: <http://www.gerdauameristeel.com> (дата обращения 10.06.12)
- [6] Metals- The Industry [официальный сайт] URL: <http://metals.about.com> (дата обращения 10.06.12)
- [7] Lucchini RS S.p.A [официальный сайт] URL: <http://www.lucchini.it> (дата обращения 10.06.12)

USE AND PROTECTION OF LAND RESOURCES

Stepanov M.A.®

The Ural State Mining University

Russia

Abstract

The main sources of viability and prosperity of any state are land resources belonging to it and the population. Security of the country with land resources is the most important economic and political factor of development of social production. For land resources of the Russian Federation it is characteristic constant variability, i.e. change in dynamics of different types of lands (both agricultural, and nonagricultural lands). In principle, it is natural for developing society, but it has to be scientifically reasonable and economically effective.

Keywords: land resources, subsurface use, restoration of lands, Land registry, effective use of the land, recultivation of land resources, protection of land resources.

Аннотация

Главными источниками жизнеспособности и процветания любого государства являются принадлежащие ему земельные ресурсы и проживающее на них население. Обеспеченность страны земельными ресурсами - важнейший экономический и политический фактор развития общественного производства. Для земельных ресурсов Российской Федерации характерно постоянная изменчивость, т.е. изменение в динамике различных видов земель (как сельскохозяйственных, так и несельскохозяйственных земель). В принципе, это закономерно для развивающегося общества, но оно должно быть научно обоснованным и экономически эффективным.

Ключевые слова: земельные ресурсы, недропользование, восстановление земель, Земельный кадастр, эффективное использование земли, рекультивация земельных ресурсов, охрана земельных ресурсов.

Распределение земельных ресурсов по территории РФ

Основным документом, регулирующим распределение земельных ресурсов, является Земельный кадастр. Земельный кадастр - это государственная информационная инфраструктура, инструмент для решения основных целей земельных отношений российского государства. Эти цели можно сформулировать на сегодняшний день:

- первичное распределение земельного фонда страны (территории) по уровням земельной собственности, категориям земель, землевладельцам и землепользователям;
- организация использования земельного фонда страны (территории) для получения определенных благ жизнеобеспечения общества (продовольствие, чистая вода и воздух, древесина, полезные ископаемые, пространство и другие);
- постоянное поддержание движения земельного фонда страны между уровнями земельной собственности (государственная и частная), категориями земель, землевладельцами, землепользователями;
- установление прав и их ограничений в использовании земельного фонда страны с учетом интересов общества в целом и каждого его члена в отдельности;
- обеспечение развития земельного оборота и рынка, системы земельных платежей;
- осуществление государственного контроля за использованием и охраной земельного фонда страны.

Эффективность использования и охрана земельных ресурсов.

1. Основные пути рационального использования земли и повышение её эффективности.

Земельные ресурсы характеризуются пространственной ограниченностью. Однако с экономической точки зрения ограниченность земли понятие относительное - так как

дополнительные вложения в землю позволяют непрерывно увеличивать производство продукции с единицы площади.

Производственная сила земли, по существу, беспредельна, каждый новый этап в развитии производственных сил общества обеспечивает дальнейшее повышение продуктивности земледелия. Следовательно, главный путь повышения экономической эффективности использования земли в сельском хозяйстве на современном этапе – последовательная интенсификация. Объективная необходимость её определяется постоянным ростом спроса на продукцию сельского хозяйства и снижением обеспеченности землей в расчете на душу населения. Практическое осуществление интенсификации земледелия включает широкий круг вопросов связанных не только с дополнительными вложениями, но и с совершенствованием технологии, организации производства и труда. На всех этапах развития сельского хозяйства между ними должна быть определенная согласованность. Совершенствование технологии, организации производства и труда дает больший экономический эффект, чем новые дополнительные вложения. Одновременно необходимо соблюдение научно обоснованной пропорциональности между составными частями дополнительных вложений, имея в виду их количество и качество. Только при этом условии обеспечивается постоянное повышение производительной силы земли. Земельный фонд России характеризуется большим разнообразием природных особенностей, примерно половина пашни страны расположена в районах рискованного земледелия. Все это определяет необходимость учета данного обстоятельства при разработке мероприятий по повышению эффективности её использования. Последнее находит отражение в форме научно обоснованной системы ведения земледелия. Она базируется на взаимосвязанном учете всего комплекса агроклиматических, биологических, технических, организационно-экономических и социальных факторов применительно к зональным условиям.

Система земледелия направлена на повышение эффективности использования земли, постоянный рост её плодородия и включает следующие основные элементы:

- введение и освоение севооборотов;
- приемы борьбы с эрозией почв и их рациональную обработку;
- системы машин и удобрений;
- известкование почв, орошение и осушение;
- семеноводство;
- окультуривание основных сенокосов и пастбищ;
- борьба с сорняками, вредителями и болезнями растений;
- организационно-экономические и социальные мероприятия.

Все это в диалектическом единстве и взаимосвязи образует систему земледелия. Практика подтверждает необходимость поддержания оптимального содержания гумуса в почве. Иначе снижаются её плодородие и как следствие этого, урожайность сельскохозяйственных культур. В связи с этим назрела необходимость государственного учета уровня содержания гумуса по каждому хозяйству. Такие данные должны составляться ежегодно и служить для оценки не только состояния почвенного плодородия, но и деятельности агрономической службы. Только научно-обоснованный учет всех составных элементов системы земледелия может обеспечить рост почвенного плодородия, урожайности всех сельскохозяйственных культур и повышение устойчивости производства. [1]

За последние годы в хозяйствах области снижается уровень эффективности использования сельхозугодий, в связи с этим становится актуальной проблема разработки и внедрения различных стимулов и мер ответственности работников сельхозпредприятий за эффективное использование земель. Практика показывает, что в ряде хозяйств земли не используются и не передаются в аренду сильным крепким хозяйствам по различным причинам. Государство практически самоустранилось от важнейшей своей функции – землеустройства, которое является главным механизмом в наведении порядка на земле, решении экологических, правовых, социально-экономических, организационно-территориальных задач. Финансирование проектно-изыскательских работ по землеустройству практически прекратилось. Остановлена разработка генеральных схем использования и охраны земельных ресурсов, федеральных и региональных прогнозов рационального использования сельскохозяйственных земель, схем землеустройства хозяйств и районов, без чего трудно избежать ошибок в предоставлении и изъятии земель. Целесообразно принять нормативные акты, обязывающие собственника, владельца и пользователя земли обеспечить эффективное использование земель, путем передачи их в аренду другим хозяйствам.

Учет предусматривает упорядоченную систему сбора и обобщения информации, полученной при проведении почвенных, агрохимических, фитосанитарных и эколого-токсикологических обследований таких земель.

Учет показателей плодородия позволит:

- формировать полную и достоверную информацию о состоянии и динамике плодородия земель сельхозназначения;
- выявлять и предотвращать отрицательные результаты хозяйственной деятельности на этих землях;
- определять резервы обеспечения устойчивости сельскохозяйственного производства;
- осуществлять информационное обеспечение государственного земельного кадастра.

Необходимо наладить учет этих показателей, вносить их в паспорт земельного участка, постоянно отслеживать качество плодородия земли. И в зависимости от положительных или отрицательных показателей – поощрять или наказывать экономически землевладельца, землепользователя, арендатора.

Требуют оперативного решения вопросы общеэкономических преобразований, причем как на государственном, так и на региональном и местном уровнях. Цель их – повышение эффективности сельскохозяйственного производства в целом. Сюда отводятся:

- ликвидация диспаритета цен (переход на уровень кадастровых цен на сельскохозяйственную продукцию);
- снижение кредитных ставок до уровня, позволяющего вести расширенное воспроизводство;
- уточнение специализации сельскохозяйственных предприятий в зависимости от их зонального местоположения;
- совершенствование структуры посевных площадей, обеспечивающее сохранение плодородия почв и оптимальное соотношение экономически выгодных (востребованных на рынке) сельскохозяйственных культур;
- восстановление списанных площадей орошаемых земель, повышение эффективности их использования;
- возобновление мониторинга земель.

Для создания экономических условий эффективного использования земли, необходима разработка концепции формирования новой системы земельных отношений и механизма их регулирования в России, которая должна предполагать:

- преобразование отношений собственности на землю, обеспечивающее создание конкурентной среды для эффективной работы многообразных форм землевладения и землепользования;
- поэтапное внедрение рыночного оборота земель. Вначале широкое использование различных форм аренды земли, затем внедрение таких рыночных форм и операций с землей, как ее залог, передача в виде пая в неделимый фонд предприятия, обмен земельными участками;
- свободная купля-продажа земель, в том числе и для целей сельскохозяйственного производства;
- создание внутрихозяйственного механизма управления, повышения эффективности землевладения и землепользования, предусматривающего интенсификацию землепользования, недопущения деградации земель;
- активное государственное экономическое и правовое регулирование земельных отношений.

Постоянное увеличение производительной силы земли – проблема государственного значения, от успешного решения которой зависят темпы развития других отраслей народного хозяйства, дальнейший рост благосостояния нашего населения, укрепление экономики страны. Земельный вопрос в России – это стратегически важная проблема в сфере земельных отношений, повышения их эффективности. Для его разрешения необходима концентрация земли в руках собственников (пользователей). При этом создание и реализация экономического механизма перехода земли должна строиться на твердой юридической базе – Земельном кодексе. [2]

2. Рекультивация земельных ресурсов

Широкомасштабное развитие добычи полезных ископаемых, ряда других областей народного хозяйства приводит к изъятию из сельскохозяйственного пользования и значительному уменьшению площадей плодородных земель. В связи с этим возникает проблема рекультивации, т.е. восстановления продуктивности нарушенных территорий. Основные направления использования

восстановленных земель - сельскохозяйственное и лесохозяйственное. Преимущественное развитие того или иного из них зависит от типа нарушенных земель, природных условий, экономической целесообразности и ожидаемого социального эффекта. Однако при прочих равных условиях приоритет имеет сельскохозяйственное применение, в первую очередь создание пашни, поскольку в данном качестве полнее реализуется ценность земли как средства производства. Лесохозяйственная рекультивация приоритетна на отвалах с почвенно-грунтовыми условиями, неблагоприятными для выращивания сельскохозяйственных культур, или требующих существенных затрат на почвозащитные, водоохранные и природоохранные мероприятия. В различных зонах и на других типах месторождений в настоящее время установлена приемлемость вскрышных и вмещающих отвальных пород для выращивания древесно-кустарниковых насаждений определенного ассортимента. Выявлены также оптимальные параметры посадочного материала, схемы посадки, приемы выращивания лесонасаждений на отвалах различного типа.

Так, в Кузбассе большинство земель, нарушенных при открытой и подземной добыче угля, признано пригодными для лесохозяйственной рекультивации. На ее долю приходится 80% всех восстановленных площадей. Приживаемость и рост лесопосадок аналогично показателям для ненарушенных земель. В посадках из деревьев обычно используют лиственницу, сосну, березу, из кустарников - облепиху, акацию желтую, иву, жимолость.

Наряду с сельскохозяйственной и лесохозяйственной рекультивацией земель, в ряде случаев эффективны другие виды использования восстановленных земель: водохозяйственное - сооружение различных водоемов для хозяйственных, питьевых, коммунально-бытовых нужд; рыбохозяйственное - создание на базе карьеров водоемов для разведения рыб; рекреационное и охотничье - устройство баз отдыха и спорта, парков, зеленых и туристических зон, архитектурно-ландшафтных комплексов и т.д.; природоохранное и санитарно-гигиеническое - противозерозионные лесонасаждения, сооружение водоемов для животных подводного мира и пернатых; строительство - во всех его видах.[3]

3. Охрана земельных ресурсов

Необходимость охраны земель прямо вытекает из принципов земельного законодательства, сформулированных в ст. 1 ЗК РФ, включая учет значения земли как основы жизни и деятельности человека; приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском и лесном хозяйстве над использованием земли в качестве недвижимого имущества и т.д. Согласно п. 1 ст. 4 Закона об охране окружающей среды, одним из объектов охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности являются земли и почвы. Охрана почв (и их плодородия) представляет интерес большей частью применительно к категориям земель сельскохозяйственного назначения и лесного фонда, где земля выступает в качестве средства производства. В отношении остальных категорий земель мероприятия по охране почв носят производный характер. Например, согласно п. 4 ст. 13 ЗК РФ, при проведении связанных с нарушением почвенного слоя строительных работ и работ по добыче полезных ископаемых, плодородный слой почвы снимается и используется для улучшения малопродуктивных земель.

Земельные отношения – это отношения по использованию и охране земель, а учитывая, что земля является важнейшим природным объектом и составной частью окружающей среды, становится очевидным, что мероприятия по охране земель распространяются на все категории земель в земельном фонде России.

Но перечень мероприятий по охране земель для всех категорий земель в земельном фонде России различен. Так, земли поселений не выступают основой обеспечения продовольственной безопасности страны, их использование не предполагает повышения их плодородия, внесения минеральных удобрений, мелиорацию и т.д. Поэтому многие природоохранные мероприятия, актуальные для земель сельскохозяйственного назначения, для земель поселений не актуальны и не нужны, например, мелиорация.

Особенности охраны отдельных категорий земель немалы без мероприятий по охране иных природных объектов, расположенных на таких земельных участках. Например, охрана земель лесного фонда невозможна без учета интересов охраны лесов; охрана земель водного фонда – без охраны водных объектов. В отношении же других категорий охрана земель (почв) имеет самостоятельное значение (земли сельскохозяйственного назначения).

Охрана земель – это совокупность предусмотренных нормами права организационных, экологических, экономических и иных мер, направленных на сохранение, восстановление и

улучшение качества земель всех категорий как составной и неотъемлемой части окружающей среды в интересах обеспечения ее благоприятного состояния.

Охрана земель любой категории и их рациональное использование являются двумя сторонами одной медали, поскольку отражают две формы взаимодействия общества и природы: природопользование и охрану природы. Когда мы говорим о рациональном использовании земель, то предполагаем соблюдение экологических, градостроительных и иных требований в процессе использования земельных участков. В этом случае не возникает необходимости в применении мер по охране земель, следовательно, в определенном смысле требования рационального использования и охраны земель сливаются. Однако в случае, если предусмотренные законодательством требования в процессе эксплуатации земель не соблюдаются, происходит ухудшение качества земель, и, соответственно, окружающей среды. В этом случае мероприятия по охране земель будут нацелены на обеспечение соблюдения природопользователями установленных законодательством норм и правил по охране земель.

Общими целями охраны земель являются предотвращение деградации, загрязнения, захламления, нарушения земель, других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности, а также обеспечение улучшения и восстановления земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захламлению, нарушению, другим негативным (вредным) воздействиям хозяйственной и иной деятельности.

Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению функций почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

Захламление земель – размещение в неустановленных местах предметов хозяйственной деятельности, твердых производственных и бытовых отходов (металлолом, стекломой, строительный мусор, древесные остатки и др.).

Загрязнение земель – ухудшение в результате антропогенной деятельности (включая аварии) качества земель, в том числе лишенных плодородного слоя почвы (карьеры, каменистые поверхности и т.д.), характеризующиеся увеличением (появлением) химических веществ или уровня радиации по сравнению с их ранее существовавшими значениями (фоновыми или на начало сравниваемого периода).

Нарушенные земли – земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

Соответственно, под восстановлением земель следует понимать возврат землям существующего ранее плодородия, нарушенного прошлой деятельностью человека или природными процессами.

За нарушение предусмотренных ЗК РФ обязанностей по охране земель, собственники, владельцы, пользователи и арендаторы могут быть привлечены к юридической ответственности [4],[5].

В заключении стоит отметить, что для земельных ресурсов Российской Федерации характерно постоянная изменчивость, т.е. изменение в динамике различных видов земель (как сельскохозяйственных, так и несельскохозяйственных земель). В принципе, это закономерно для развивающегося общества, но оно должно быть научно обоснованным и экономически эффективным.

В большинстве случаев возможно эффективное восстановление нарушенных земель и быстрое их возвращение в народнохозяйственное, в частности сельскохозяйственное, пользование - при условии научно обоснованного подбора и чередования культур, рациональной агротехники и создания высококультурного почвенного слоя.

Существующее земельное законодательство постоянно меняется, законы существенно дополняют земельное законодательство в вопросах оборота земель соответствующих категорий.

Литература

- [1] Б. И. Яковлев. Организация производства и предпринимательство в АПК. Учебник. М.: Колос, 2004, с 347.
- [2] Макарец Л.И. Экономика производства сельскохозяйственной продукции. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Изд-во Лань, 2004, с 133.
- [3] Проблемы окружающей среды и природных ресурсов / под ред. ак. РАН Арского Ю.М. и др. // ВИНТИ 2004.
- [4] Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990.
- [5] Иконицкая И.А. Земельное право Российской Федерации. Волгоград, 2000.

ECO-ECONOMIC ASPECTS OF ACTIVITY OF THE PETROCHEMICAL ENTERPRISE

Tatarinova E.A.®

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

Russia

Abstract

In the article some economic aspects of greening activity of the enterprises of the petrochemical industry to environment are considered.

Keywords: economic aspects, impact on environment, environmental protection, petrochemical complex.

Аннотация

В статье рассматриваются некоторые экономические аспекты экологизации деятельности предприятий нефтехимической промышленности окружающей среде.

Ключевые слова: экономические аспекты, воздействие на окружающую среду, охрана окружающей среды, нефтехимический комплекс.

Спрос на нефтехимическую продукцию, как на внутреннем, так и на мировом рынке неуклонно возрастает. Для расширения существующих мощностей российским предприятиям требуются колоссальные инвестиции. Однако будущее российской нефтехимии зависит не только от притока инвестиций в отрасль, но и от решения целого ряда проблем, связанных с организацией производства и промышленной безопасностью нефтехимических предприятий.

Прежде чем говорить о нефтехимической отрасли необходимо сравнить существенные положение дел в российской и западной модели развития этого сектора мировой экономики. Российские нефтехимические предприятия представляют собой, предприятия малой единичной мощности, зачастую использующих физически и морально устаревшее оборудование, испытывающих острую нехватку инвестиционных средств и поддерживающих работоспособность оборудования путем постоянных ремонтов и модернизаций за счет собственного оборотного капитала. В то время как зарубежные нефтехимические предприятия представляют собой крупные, высокотехнологичные предприятия большой единичной мощности, с использованием безотходных методов. Основное направление развития западной модели – процесс интеграции и концентрации производств, позволяющий резко повысить эффективность производственной деятельности и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

В мире работает более 700 нефтехимических предприятий общей мощностью примерно 3,8 млрд. т в год. В производстве используются не возобновляемые сырьевые источники, их использование приводит к дополнительному нагреву поверхности атмосферы Земли, развитию парникового эффекта, уменьшению озонового слоя. Ущерб промышленных технологий нефтехимических предприятий для окружающей среды и здоровья людей можно охарактеризовать риском, характер и масштабы которого зависят от типа и объемов, потребляемых нефти и топлива, способов их использования, уровня технологии, системы безопасности и эффективности проведения работ по уменьшению загрязнений [1].

Решение экологических проблем в области нефтепереработки требует разработки и внедрения высокоэффективных, малозатратных технологий переработки нефти и новых систем защиты экологии, что приведет к рациональному использованию нефти и улучшению состояния природной среды. В этой связи изучение экологических проблем эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий является актуальным.

В результате деятельности предприятий нефтехимической отрасли необходимо учитывать не просто экономическую эффективность, а эколого-экономическую. Следует отметить, что оценка экологических последствий стала в последнее время обязательной составляющей при

создании и обосновании проектов. Однако разработанность применяемой системы показателей и критериев природоохранных мероприятий является недостаточной. В большинстве случаев отсутствует широкая региональная увязка проекта и учет взаимосвязей экологических систем разного уровня социально-экономическими, политическими, экономическими и иными факторами.

Экологические проблемы целесообразно решать в комплексе, чтобы предусмотреть не только получаемые положительные эффекты, но и возможные отрицательные последствия. Важным направлением в обеспечении экономической самостоятельности и сбалансированности развития нефтехимической промышленности является наиболее эффективное использование минеральных ресурсов с учетом охраны окружающей среды.

Социально-политический аспект рассмотрения экологических проблем эксплуатации нефтеперерабатывающих предприятий связан с решением проблем окружающей среды в масштабах всего человечества при наличии разных социальных систем. В связи с неделимостью биосферы загрязнение природной среды невозможно удержать в территориальных границах страны, в которой это происходит. Для разработки и внедрения новых, максимально эффективных и экономически выгодных способов очистки нефтяных загрязнений требуются экономические и научно-технические возможности всех стран [2].

Экономический аспект рассматриваемых проблем связан с бурным развитием нефтяной промышленности. Нефть дорожает изо дня в день и поэтому экономически выгодно добывать и перерабатывать ее в больших количествах. При этом общественность понимает, что получение максимальной выгоды сегодня может привести к полному истощению природных ресурсов завтра. Необходимо бережно относиться к имеющимся запасам и не допускать загрязнения природы. На сегодняшний день экономически более выгодно улучшать состояние природной среды различными методами и не допускать ее последующего загрязнения.

Экономический эффект в большинстве случаев определяют как суммарную экономию производственных ресурсов, которая в конечном счёте выражается в увеличении национального дохода (чистой продукции). Для лучшего понимания содержания эффекта данное определение желательно уточнить. В частности, источником эффекта служит не только экономия (снижение расходов) ресурсов, но и рост объёма их производства и сокращения потерь. Сэкономленные ресурсы не бездействуют, а вовлекаются в хозяйственный оборот. Снижение производственных издержек, как отмечал К. Маркс, «тождественно с развитием производственной силы». Для потребления ресурсов не имеет значения, каким путём они получены, и поэтому эффект более правильно определять как прирост ресурсов независимо от источника. Следует учитывать и рациональность использования ресурсов для получения конечной продукции [3].

Экономический эффект характеризует создаваемую потребительскую стоимость и произведенные для этого затраты. Экономический эффект является одним из важных показателей, применяемых при анализе и оценке экономической эффективности при различных вариантах внедрения новой техники и технологии, средств автоматизации, организации труда и производства. На основании данных о годовом экономическом эффекте оценивают эффективность сравниваемых вариантов и принимают решение о целесообразности внедрения того или иного средства автоматизации или осуществления различных организационно-технических мероприятий.

Экономический эффект характеризуется величиной достигнутой экономии материальных, трудовых, денежных и других ресурсов, экономией времени (снижением трудоёмкости, уменьшением потерь времени, ускорении оборачиваемости средств), улучшением качества, надёжности, ростом объёма производства продукции, работ, услуг и другими результатами. Экономический эффект может быть выражен с помощью натуральных, трудовых, стоимостных и других количественных и качественных показателей.

Экономическая эффективность – соотношение между получаемыми результатами производства: продукцией и материальными услугами, с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой. Различают народнохозяйственную и хозяйственную эффективность. Каждую из них классифицируют на абсолютную (общую) и сравнительную. Народно-хозяйственную эффективность оценивают отношением конечного народно-хозяйственного эффекта и обусловивших его народнохозяйственных затрат. В основу её оценки берут интересы государства. Под общей (абсолютной) экономической эффективностью понимают отношение экономического эффекта ко всей сумме затрат. Сравнительная экономическая эффективность представляет собой разность между сравнительными общими величинами экономической эффективности, исчисляемыми при различных вариантах – разрабатываемых и базовых [4, 689].

Технико - экономические показатели любого разрабатываемого технологического проекта должны с максимальной возможностью отражать экономическую эффективность производства. Ни один из технико-экономических показателей в отдельности не отвечает такому требованию. Поэтому возникает необходимость характеризовать экономическую эффективность с помощью системы показателей [4, 688].

Уменьшение затрат производственных ресурсов на производство готовой продукции или работы называют экономией. Бережливость при расходовании материальных, трудовых, денежных, природных и других ресурсов употребляют также в смысле выгоды, эффекта, полученных в результате бережного, рационального использования различных видов ресурсов, сокращения непроизводственных потерь, совершенствования техники, технологии, организации производства, нормирования и т.д.

Экономия ресурсов позволяет достичь высокого конечного результата при сокращении их расхода. Величина сэкономленных ресурсов может быть определена в натуральном, трудовом или денежном выражениях в соответствующих единицах измерения. Экономия трудовых ресурсов может быть выражена числом высвобожденных работников или количеством сбережённых человеко- или нормо-часов [4, 689].

Годовой экономический эффект от внедрения средств автоматизации – это годовая экономия приведённых затрат приведённая к тождественности, т.е. текущих и капитальных, приведённых к одной размерности в соответствии с нормативным коэффициентом экономической эффективности. В производстве различают экономический и социальный эффекты [4, 689].

Одним из основных направлений, обеспечивающих снижение воздействия на окружающую среду, является применение предприятиями экологически ориентированных систем управления. Такие системы помогают защитить здоровье людей и окружающую среду от потенциальных воздействий деятельности предприятия, продукции или услуг, а также участвуют в сохранении и улучшении качества окружающей среды. Одно из основополагающих понятий экологически ориентированной системы управления – экологический аспект деятельности предприятия [5].

Процессы переработки нефти представляют собой опасность для среды обитания живого мира, так как загрязняются атмосфера, гидросфера, литосфера. Чтобы снизить и предотвратить экологическую нагрузку на окружающую среду, в нефтепереработке необходимо внедрять экологические методы управления, вести хозяйственную деятельность в пределах емкости экосистем на основе массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Экологическая политика на нефтехимическом предприятии, как и политика в области качества, должна быть документирована, известна и понятна персоналу и партнерам. Политика должна быть доступна всем заинтересованным сторонам. Эффективность экологической политики оценивается количественными показателями таким как удельные выбросы и сбросы загрязняющих веществ на потребленную тонну условного топлива или на единицу произведенной продукции на основании статистической отчетности по охране окружающей среды, производству электрической и тепловой энергии, расходам топлива. Нефтехимическое предприятие должно стремиться к снижению уровня загрязнения окружающей среды путем совершенствования средств, а также разработки и выполнения мероприятий по предотвращению загрязнений окружающей среды, включая снижение косвенного негативного воздействия. А, так же предприятие должно выполнять все требования местных природоохранных органов. Руководство предприятия должно постоянно совершенствовать систему экологического менеджмента, стремиться к достижению целей направленных на улучшение окружающей среды.

Существенным фактором, осложняющим деятельность нефтехимического предприятия по обеспечению экологической безопасности, является несовершенство природоохранного законодательства.

Отсюда следует, что необходима практическая реализация природоохранной политики в области промышленной безопасности, экологии и охраны окружающей среды должна осуществляться в рамках программы нефтехимического предприятия. Необходимо снижение техногенной нагрузки на окружающую среду и улучшение экологической обстановки регионов за счет таких мероприятий, как совершенствование систем очистных природоохранных сооружений, озеленения производственных и прилегающих территорий, улучшение промышленных площадок и санитарно – защитной зоны, проведения экологического мониторинга и аудита состояния окружающей природной среды и др.

Так же нельзя не упомянуть и про неэффективность использования добываемого газового и нефтяного сырья – по различным оценкам в России ежегодно сжигается от 25 до 30

млрд. куб. метров попутного нефтяного газа – более 60% суммарных объемов его добычи. Решение этой проблемы требует непосредственного участия государства, роль государства в этом вопросе, должно быть стимулирование развития нефтехимических предприятий через дифференцированную тарифную и налоговую политику.

Реализация стратегии развития нефтехимической отрасли даст возможность, увеличить объемы производства качественной социально-ориентированной продукции и обеспечить возрастающие потребности внутреннего рынка в химикатах и новых материалах, расширить ассортимент выпускаемой продукции (на 20-25% ассортимент композиционных материалов, смесей и сплавов на основе базовых полимеров, сложных минеральных удобрений, химических волокон и нитей). А, также увеличить объем экспорта продукции. Осуществить эффективное импортозамещение и снизить зависимость внутреннего рынка от влияния зарубежных компаний, сократив экономически необоснованный импорт химикатов, для производства которых в стране имеются необходимые предпосылки. Увеличить долю наукоемкой и с высокой добавленной стоимостью продукции, осуществить качественные изменения в отраслевой и видовой структуре химического комплекса в направлении сокращения удельного веса сырьевых производств.

Довести удельный вес технологий, соответствующих мировому уровню, до 30-50%, повысить объем промышленной продукции, выпускаемой по ресурсосберегающим технологиям на 20-25%. Обеспечить требования экономической и экологической безопасности, восстановить производство химических и нефтехимических материалов, обеспечивающих технологическую независимость России в оборонном комплексе, а также содействовать решению проблемы эффективного использования природных ресурсов.

Содействовать развитию высокотехнологичной транспортной инфраструктуре с целью увеличения объемов и безопасности транспортировки химических грузов и способствовать развитию регионов, формированию взаимосвязанных региональных комплексов (кластеров). Предприятия химической и нефтехимической промышленности размещены практически во всех федеральных округах.

Для более полного учета интересов территорий необходимо в региональных программах отражать проблемы развития химической и нефтехимической промышленности в соответствии с положениями данной Стратегии.

Эффект от реализации стратегии окажется многоуровневым, на макроуровне:

- увеличение вклада химического комплекса в прирост ВВП за счет опережающего роста производства и продаж продукции по отношению к динамике роста экономики страны;
- улучшение структуры внешнеторгового оборота, ослабление зависимости экономики страны от импорта наукоемкой химической продукции, расширение высокотехнологичного экспорта;
- увеличение налоговых поступлений в консолидированный бюджет Российской Федерации;
- увеличение экспортной выручки;
- снижение зависимости национальной экономики от поставок химической продукции из зарубежных стран;

И на микроуровне:

- обеспечение потребности рынка в химической продукции по объемам, ассортименту и качеству;
- формирование в химическом комплексе эффективных рыночно - ориентированных, обладающих потенциалом саморазвития бизнес - структур нового поколения;
- повышение инновационной активности и уровня обновления основных фондов предприятий химической и нефтехимической промышленности и смежных отраслей;
- доступ предприятий отрасли на финансовые рынки, расширение использования рынка ценных бумаг для привлечения финансовых ресурсов;
- повышение производительности труда;
- сохранение рабочих мест, предотвращение оттока талантливой части научно-технических кадров в другие отрасли и за рубеж;
- повышение спроса на квалифицированные научно-технические кадры, улучшение их возрастной структуры.

Литература

[1] Абросимов А.А. Экология переработки углеводородных систем: Учебник / Под ред. д-ра хим. наук, проф. М.Ю. Долматова, д-ра техн. наук, проф. Э.Г. Теляшева. – М.: Химия, 2002. – 608 с.

- [2] Абросимов А.А. Экологические аспекты производства и применения нефтепродуктов. – М.: Барс, 1999. – 732 с.
- [3] Абросимов А.А. Социально-экологические проблемы нефтепереработки// Экология и промышленность России. – Б.м. – 2000- №11, 32 с.
- [4] Арустамов Э.А. Экологические основы природопользования: учебник / Э. А. Арустамов, Н.В. Баркалова, И.В. Левакова.-Изд. 3-е, перераб. и доп.- М.: Дашков и К, 2006.-320 с.
- [5] 104. ГОСТ Р ISO 14001-98. Системы управления окружающей средой: требования и руководство к применению.- М.: Госстандарт России,1998.
- [7] 505. Бевзелюк, А.А. Расчёты эффективности хозяйственных мероприятий / А.А. Бевзелюк. – Минск : Наука и техника, 1989.
- [8] 606. Проектирование технологических процессов в машиностроении: учебник / И.П. Филонов [и др.]; под общ. ред. И.П. Филонова. – Минск : Технопринт, 2003.

THE ANALYSES OF THE EXTERNAL ENVIRONMENT INFLUENCE ON COMPANY FINANCIAL PERFORMANCE INDICES

Tatarovsky Y.A. ©

Russia

Abstract

Caring out the analyses of company financial performance and getting reliable results is impossible without taking into account a wide variety of external environment factors. The article contains grading of external environment factors and the mechanism of their influence on financial performance indices of the company.

Keywords: company financial performance indices, external environment factors, financial analyses.

Аннотация

Проведение полноценного анализа финансового состояния и получение надежных результатов невозможно без учета широкого перечня факторов внешней для организации среды. В статье рассмотрена классификация факторов внешней среды и механизм влияния данных факторов на показатели финансового состояния предприятия.

Ключевые слова: показатели финансового состояния организации, факторы внешней среды, финансовый анализ.

Анализ финансового состояния позволяет получить сведения, необходимые как для формирования представления о деятельности компании. Результаты финансового анализа важны не только внутренним пользователям (собственники, менеджеры высшего и среднего звена), но и широкому кругу внешних пользователей, среди выделяют потенциальных инвесторов, кредиторов и проч.

Весьма логично и объективно утверждение, что анализ финансового состояния организации, произведенный на основе финансовых коэффициентов, сформированных из данных только бухгалтерской (финансовой) отчетности, не корректен, и даже несмотря на правильность методики расчета – может содержать существенные для принятия решений ошибки.

Анализ финансового состояния организации должен строиться на четырех блоках информации: внутреннем учетном, внутреннем неучетном, внешнем учетным и внешнем неучетном.

Таблица 1

Состав и доступность блоков информации для анализа финансового состояния

Информационный блок	Внутренний учетный	Внутренний внеучетный	Внешний учетный	Внешний неучетный
Сведения, составляющие информационный блок	Управленческая отчетность	Учредительные документы	Бухгалтерская финансовая отчетность	Сведения о специфических чертах и состоянии отрасли, в которой функционирует предприятие
	Данные бухгалтерских регистров	Договора с контрагентами, определяющие экономическое содержание проводимых операций	Справочная информация к отчетности	Маркетинговая информация: деятельность компаний-конкурентов; объем рынка сбыта; сегмент рынка, занимаемые предприятием, его позиционирование и восприятие потребителем
	Прочие цифровые данные, принимаемые к учету (в основном при ведении автоматизированного учета; например: объемы закупок, производства и реализации в натуральном выражении)	Проектная и техническая документация, определяющая характеристики процесса производства и выпускаемой продукции		Характеристика рынков сырья и компаний-поставщиков
		Логистические модели, применяемые на предприятии		Ситуация, складывающаяся на рынке капитала
		Информация о производственном и операционном циклах		
		Внедренные на предприятии научные разработки, ноу-хау и прочие нематериальные активы		

Окончание таблицы 1

Информационный блок	Внутренний учетный	Внутренний внеучетный	Внешний учетный	Внешний неучетный
Степень доступности	Недоступный. Является коммерческой тайной, но в агрегированном виде должен соответствовать внешнему учетному	Недоступный. Является коммерческой тайной	Доступный. Раскрывается рядом организаций	Доступный. Требуется от аналитика проведения самостоятельного подбора информации и проведения анализа

Предприятие, являясь составной частью макроэкономической системы, сильно подвержено влиянию экономической ситуации в регионе (стране, мире), которое может носить как положительное, так и отрицательное значение для компании. Поэтому игнорирование при проведении анализа финансового состояния данных внешнего внеучетного блока (факторов внешней среды), способно резко ухудшить качество проводимого финансового анализа, а также подставить под сомнение результаты прогнозирования финансового состояния. И наоборот, синергизм результатов анализа внутренней и внешней сред организации способен сделать результаты выводов анализа финансового состояния и принимаемых на их основе управленческих решений, на порядок качественнее и эффективнее. Особо наглядно это проявляется при составлении прогноза продаж, результатов инвестиционной деятельности, а также при прогнозировании финансового состояния.

В отечественной экономической литературе, в анализ внешней среды входят: маркетинговый анализ, анализ снабжения, анализ рынков капитала [1], который в свою очередь способен детализироваться на составляющие. Подробная схема направлений анализа внешней среды представлена на рисунке 1.

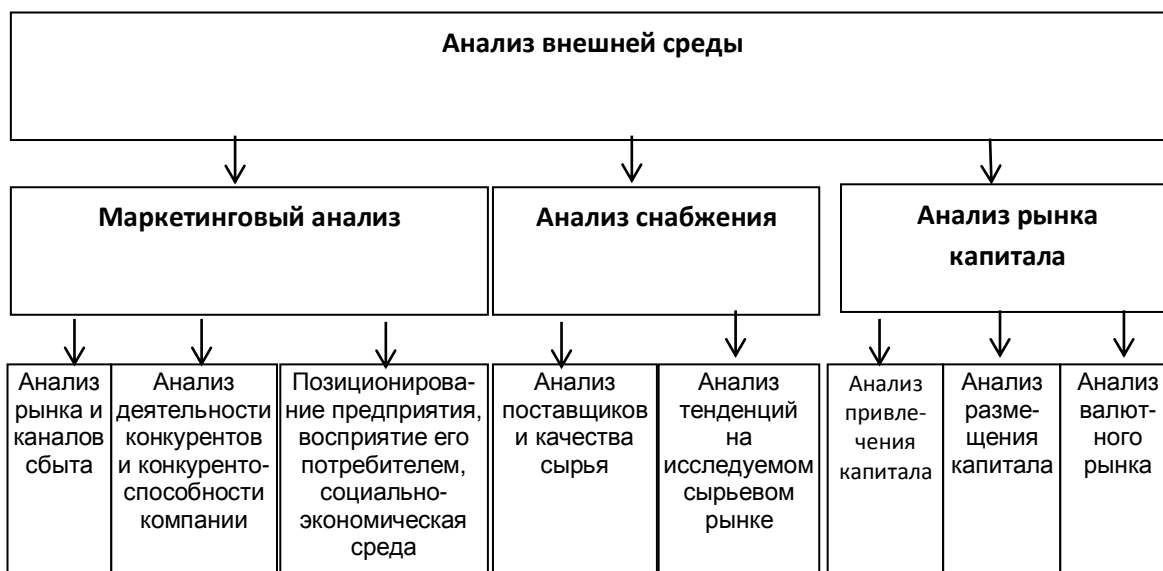


Рис. 1. Направления анализа внешней среды

Результаты анализа внешней среды способны объединить в одну комплексную оценку «внешний фон». В целях упрощения методики возможно выделить 3 группы «внешнего фона»: благоприятный, умеренный, неблагоприятный.

Благоприятному внешнему фону соответствуют: малое число конкурентов, высокая конкурентоспособность производимого предприятием товара, динамически развивающийся рынок сбыта с незанятыми каналами продвижения продукции, положительный имидж предприятия; высокий уровень конкуренции среди поставщиков сырья, рынок сырья динамично развивается и активно внедряет инновации; доступность заемных средств (в т.ч. низкая процентная ставка по кредиту, лизингу, факторингу и проч.), широкий ряд возможностей размещения денежных средств (высокая депозитная ставка, наличие направлений прибыльных и безрисковых инвестиций), устойчивый курс национальной валюты (важно при ведении внешней экономической деятельности).

Неблагоприятный внешний фон характеризуется: большим числом компаний-конкурентов, низкой конкурентоспособностью выпускаемой продукции, снижающимися объемами рынка сбыта и занятостью всех каналов продвижения, отрицательным, дискредитированным имиджем предприятия; монополией поставщика, стагнацией на рынке сырья, его технологической отсталостью; дороговизной или недоступностью заемных средств, непривлекательностью предприятия для инвесторов, отсутствием надежных альтернативных источников инвестирования, резкими изменениями курса национальной валюты.

Умеренный внешний фон является «промежуточным» положением между благоприятным и неблагоприятным внешним фоном.

Методика оценки внешнего фона на данный момент не разработана и с высокой степенью вероятности можно утверждать, что не будет разрабатываться, в силу неограниченного числа факторов, способных оказать влияние на ее комплексную оценку. В данном случае возможно только составление экспертной оценки.

Факторы внешней среды оказывают существенное влияние на показатели финансового состояния и это необходимо принимать во внимание не только при составлении долгосрочных прогнозов и разработке стратегии, но и при принятии текущих, тактических управленческих решений.

Из-за тесной взаимосвязи между собой групп показателей финансового состояния организации, любое воздействие со стороны внешней среды на любой финансовый показатель, отразится на всей совокупности финансовых коэффициентов, образующих систему показателей финансового состояния.

Для наглядности применим следующую классификацию показателей финансового состояния [2]:

1. Показатели эффективности деятельности, включающие показатели рентабельности продаж, собственного капитала, активов, заемных средств и проч.;

2. Показатели интенсивности использования средств и деловой активности, в состав которых входят: оборачиваемость дебиторской и кредиторской задолженностей, активов, собственного капитала, запасов, операционный и финансовый циклы;

3. Показатели ликвидности и платежеспособности, формируемые из коэффициентов срочной, абсолютной, промежуточной ликвидности, коэффициента утраты платежеспособности;

4. Показатели финансовой устойчивости: собственный капитал в обороте, коэффициенты обеспеченности собственными средствами и финансовой независимости.

Рассмотрим процесс влияния каждого выделенного нами направления внешней среды на финансовое состояние организации.

1. Влияние маркетингового направления внешней среды (маркетинговый шок).

Изменение объемов и каналов рынка сбыта приводит к изменению выручки организации, которая в свою очередь влияет на показатели эффективности деятельности и интенсивности использования средств и деловой активности. Изменение оборачиваемости приводит к изменению находящихся в распоряжении организации ресурсов, а также темпов их потребления, что влияет на скорость выполнения предприятием своих обязательств перед сотрудниками, государственными органами и контрагентами (показатели ликвидности и платежеспособности) и в дальнейшем приводит к изменению финансовой устойчивости. Зависимость между маркетинговым шоком и показателями финансового состояния прямая, то есть негативное изменение внешнего фона приводит к ухудшению финансового состояния и наоборот. Аналогичным образом на финансовое состояние повлияют: деятельность предприятий-конкурентов, изменение конкурентоспособности товара, позиционирование предприятия и имидж компании.

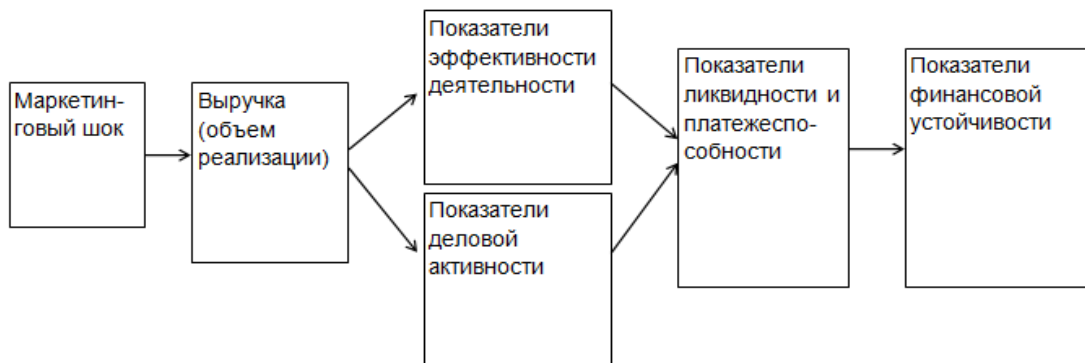


Рис. 2 Влияние маркетингового шока на финансовое состояние организации

2. Влияния снабжения (шок поставщика)

Изменение количества потенциальных поставщиков, или существенные изменения, затронувшие рынок сырья, влияют в первую очередь на себестоимость продукции и на условия сотрудничества, которые выражаются в изменении порядка оплаты, сроков операционного и финансового циклов, сложившихся логистических схем и проч. Таким образом, затрагиваются показатели эффективности деятельности, интенсивности использования средств и деловой активности, которые по рассмотренной нами выше схеме, влияют на показатели ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости. Зависимость между шоком поставщика и финансовым состоянием прямая, то есть негативный шок приводит к ухудшению финансового состояния.

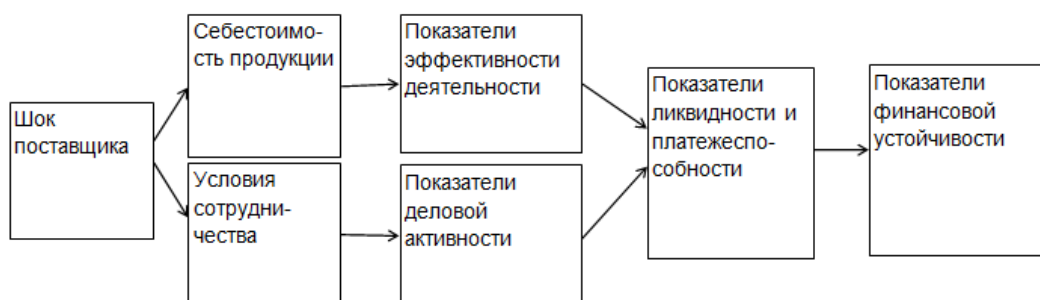


Рис. 3 Влияние шока поставщика на финансовое состояние организации

3. Влияние изменений на рынке капитала (шок капитала)

Изменение условий и стоимости привлечения денежных средств оказывает влияние в первую очередь на показатель оборачиваемости кредиторской задолженности (показатели деловой активности и интенсивности использования средств), а также на платежеспособность, ликвидность предприятия и финансовую устойчивость, так как приводит к реструктуризации обязательств, а через изменение себестоимости продукции возможно изменение показателей эффективности деятельности. Кроме того, привлечение дополнительных ресурсов необходимо для производства продукции и закупки товаров, без которых снижается вероятность увеличения темпов роста реализации. Следовательно, изменение показателей деловой активности и интенсивности использования средств влияют через выручку или себестоимость (в случае изменения стоимости кредитных ресурсов) на показатели эффективности деятельности. Как и в предыдущих примерах, зависимость между изменениями условий и стоимости привлечения денежных средств и финансовым состоянием организации прямая, следовательно, неблагоприятный шок капитала вызовет негативные изменения в финансовом состоянии организации.



Рис. 4 Влияние изменений условий и стоимости привлечения денежных средств на финансовое состояние

Изменения условий и стоимости размещения капитала отражается на показателях эффективности деятельности (получение дополнительной прибыли/убытка), деловой активности (изменение объема активов), ликвидности и платежеспособности (изменение структуры и степени ликвидности активов и пассивов). В последнюю очередь изменяется финансовая устойчивость организации. Решение о размещении капитала, на предприятии должно приниматься взвешенно. Во избежание риска потери платежеспособности из-за отвлечения мобильных средств из оборота, объект инвестирования должен быть прибыльным, нерискованным, ликвидным, либо должны быть разработаны механизмы оперативного привлечения средств. Зависимость между изменениями условий и стоимости размещения капитала и финансовым состоянием организации прямая, следовательно, неблагоприятный шок капитала вызовет негативные изменения в финансовом состоянии организации.

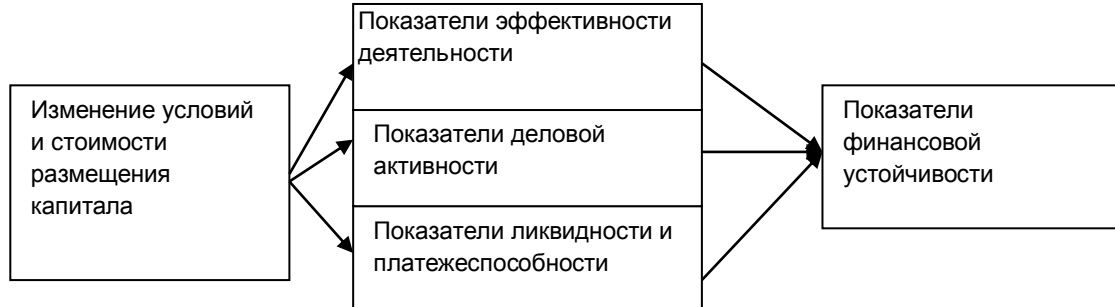


Рис.5 Влияние изменения условий и стоимости размещения капитала на финансовое состояние

Изменение валютного курса в большей степени влияет на финансовое состояние компаний, занимающихся внешнеэкономической деятельностью, либо приобретающих валюту с целью дальнейшей перепродажи (для удобства отнесем данный вид операций к операциям по размещению капитала). Изменение валютного курса в первую очередь влияет на себестоимость продукции. Изменение себестоимости продукции отражается на показателях эффективности деятельности, которая в свою очередь взаимодействует с показателями интенсивности использования средств, деловой активности, ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости. Однозначно определить зависимость между изменением валютного курса и финансовым состоянием организации невозможно, так как повышение стоимости иностранной валюты оказывается выгодно для экспортеров продукции, но невыгодно для импортеров. В рассмотренном нами примере приведен случай импорта продукции.

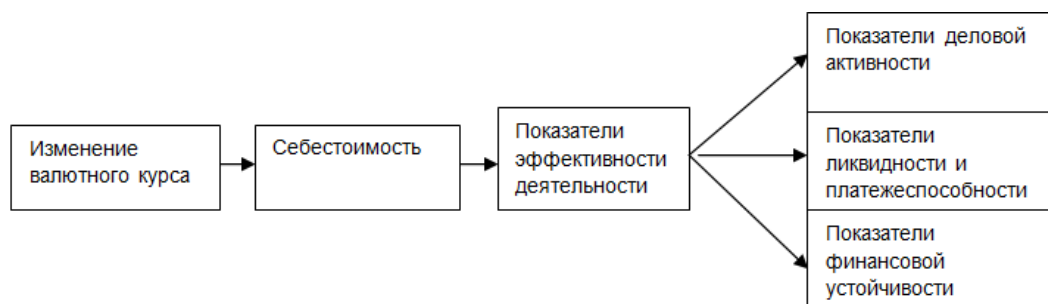


Рис. 6 Влияние изменения валютного курса на финансовое состояние

Таким образом, учет факторов внешней среды крайне важен при проведении анализа и прогнозирования финансового состояния предприятия. Разработка и применение методик, оценивающих влияние внешних факторов на финансовое состояние крайне важно для руководства предприятия, так как только с учетом внешних, независимых от компании, но непосредственно влияющих на ее деятельность факторов, управленческие решения будут объективными и рациональными. Существенными проблемами в данной области являются процесс сбора и обработки информации внешнего неучетного блока в силу большого количества доступных источников с низким уровнем достоверности информации, а также чрезмерная субъективность, присущая анализу на основе экспертных оценок [3].

Литература

- [1] Ефимова О.В. Финансовый анализ. 3-е изд. Перераб. и доп. – М.: «Бухгалтерский учет», 2009 г.;
- [2] Хлыстова О.В. Экономический анализ. Учебное пособие. Владивосток, 2010
- [3] Мельник М.В.: Неколичественные методы экономического анализа и их роль в обосновании управленческих решений/ Школа университетской науки: парадигма развития № 1 (1) том 1, 2010 г.

MODERN DEVELOPMENT OF PRODUCTIONS AT THE RUSSIAN SHIP-REPAIR ENTERPRISES OF FISH BRANCH

Turchaninova T.V.¹, Hrapov V.E.²

¹ OJC "Verf-Consulting-Group"

² Institute Economic Problems KSC RAS

Russia

Abstract

In the article modern conditions of development of the Russian market of ship-repair services, and also tendencies of modernization of productions of the industrial enterprises promoting growth of regional economy are investigated.

Keywords: ship repair, sub-contracting, regional economy, cooperation.

Аннотация

В статье исследованы современные условия развития российского рынка судоремонтных услуг, а также тенденции модернизации производственных процессов на промышленных предприятиях, способствующих росту региональной экономики.

Ключевые слова: судоремонт, субконтрактинг, региональная экономика, кооперация.

Мировой финансовый кризис заставил практически все страны мирового сообщества определить государственным приоритетом развития – развитие науки, техники, собственного производства. От масштабов научных исследований, темпов накопления новых знаний, скорости создания на их основе инноваций, управленческого умения использовать их для создания качественно новых изделий и технологий зависит, в конечном счете, уровень и качество жизни граждан, стабильный рост экономики страны.

Для России это может быть осуществлено только на основе преобразования машиностроения в конкурентоспособный, высокотехнологический и восприимчивый к инновациям производственный комплекс, интегрированный в систему международного разделения труда. В настоящий момент машиностроение не обладает необходимой конкурентоспособностью по следующим причинам:

- моральный и физический износ основных фондов предприятий, достигший критической отметки;
- технологическое отставание России от передовых стран рыночной экономики, в первую очередь в станкостроительной сфере;
- многолетнее отсутствие системной промышленной политики, и как следствие, несовершенство законодательно-нормативной базы развития машиностроения;
- утрата рядом промышленных предприятий кредитной и инвестиционной привлекательности;
- неурегулированность вопроса о правах собственности и статусе земельных участков под промышленными предприятиями;
- отсутствие приведенных к международным требованиям стандартов выпускаемой продукции;
- снижение ликвидности предприятий, в результате постепенного обесценивания капитала в структуре финансовых балансов;
- отток квалифицированных специалистов из сферы промышленного производства и научно-технической деятельности.

Вместе с тем в России существуют необходимые условия машиностроительной отрасли. Это, прежде всего собственные энергетическая и сырьевая база, развитая коммуникационная сеть, научный, интеллектуальный, кадровый, производственный и иные потенциалы. И проблемы машиностроения, возможно, решить только на комплексной основе в результате скоординированных целевых и адресных действий законодательной и исполнительной власти всех уровней, машиностроительных предприятий, научных и образовательных учреждений, всего делового сообщества и общественных организаций по следующим направлениям:

- ✓ внедрение передовых технологий и оборудования, подъем технического уровня и эффективности производства;
- ✓ внедрение передовых методов и систем управления на базе передовых информационных технологий;
- ✓ активное развитие инновационной деятельности;
- ✓ привлечение долгосрочных инвестиций с использованием системы государственных гарантий;
- ✓ реструктуризация и оптимизация производственных мощностей;
- ✓ восстановление системы подготовки и переподготовки высококвалифицированных кадров;
- ✓ повышение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках;
- ✓ развитие экспортного потенциала отечественного машиностроения, защита внутреннего рынка от недобросовестной конкуренции из-за рубежа;
- ✓ создание необходимых условий для улучшения экономической деятельности предприятий, работающих в сфере НИОКР и др.

Как отмечалось ранее, в судоремонте Кольского полуострова создана устойчивая предпринимательская среда. И это очень важно, т.к. каждый из предпринимателей кровно

заинтересован в эффективности собственного производства и безусловном его сохранении, поэтому они заняты поиском инновационных преобразований. Для выработки стратегии развития, по нашему мнению, необходимо помнить, что в Советском Союзе судоремонтное предприятие строилось и развивалось по принципу натурального хозяйства. Предприятие не только могло выполнить все виды судоремонтных работ, но и обеспечить себя электроэнергией, водой, питанием, жильем, детскими садами и т.д. и это по современному можем назвать вертикально-интегрированной системой. Внутри этой системы, для обеспечения её эффективности, как отмечалось ранее, применялись принципы специализации и кооперации. «Западная» модель производства опиралась на совершенно другой принцип – специализацию предприятий и активное использование субконтрактинга.

В настоящее время практически все малые судоремонтные предприятия создают у себя все виды ремонта, с которыми они сталкиваются и которые нужны судовладельцу. Ни одна из компаний не надеется на своего партнера, т.к. мы не научились выполнять свои обязательства. И получается, что создавая все направления деятельности, которые необходимы для ремонта судна (слесарное, механическое, электроработы, корпусные, трубопроводные и т.д.) судоремонтники вкладывают финансовые ресурсы в неэффективные направления деятельности, тем самым снижают эффективность предприятия в целом. Наверное, этого могло и не быть, если бы все направления деятельности были загружены работой. В реальной жизни это сделать невозможно, тем более в сегодняшних условиях. Поэтому, по нашему мнению, без промышленной кооперации не обойтись. Одним из направлений организации производства является субконтрактинг.

Субконтрактинг – это способ организации производства, использующий разделение труда между:

- заказчиком (контрагентом) чаще всего судоремонтным предприятием с минимально необходимыми собственными производственными мощностями (сохраняется только наиболее прибыльные производственные процессы, критически влияющие на качество продукции);

- субконтракторами (поставщиками) специализированными предприятиями, выполняющими работы и услуги определенного направления.

Субконтрактинг является начальной (но весьма распространенной) формой кооперации. Общей чертой соглашений данного вида сотрудничества является относительно короткий срок их действия – большинство из них включает в себя краткосрочные обязательства (которые, при необходимости, ежегодно/периодически/возобновляются).

При субконтракции появляются следующие преимущества:

- ✓ возможность сокращения себестоимости конечного продукта за счет сравнительно низкой себестоимости комплектующих и услуг, получаемых от малых и средних предприятий, накладных расходов которых нет;

- ✓ возможность сокращения размера капиталовложений в средства производства с низкой степенью загрузки;

- ✓ возможность оптимизации (сокращения) собственных товарно-материальных запасов;

- ✓ выстраивание более действенной и эффективной организационной структуры;

- ✓ увеличение объема оборотных средств;

- ✓ концентрация на разработке и развитии новых продуктов, технологий, разработке новых каналов сбыта и т.д.

В тоже время субконтрактор тоже получает преимущества:

- увеличение уровня загрузки собственных производственных мощностей;

- гарантия занятости персонала;

- решение проблемы сбыта, значительное сокращение связанных с реализацией расходов, что позволяет предприятию продавать услуги по более низкой цене.

Механизм субконтракции состоит в следующем: две стороны – контрактор и субконтрактор заключают между собой соглашение. Контрактор поручает одному или нескольким предприятиям – субконтракторам выполнение судоремонтных работ по определенному направлению, например, докования судна, ремонт двигателей, эл. части, корпуса, шлюпок, котлов и т.д. Субконтрактор проводит работы в соответствии с ремонтными ведомостями и техническими требованиями, предусмотренными контрактом.

В соответствии с принятой в практике международной промышленной кооперации терминологией к субконтракции относятся следующие виды производственной деятельности:

- изготовление и поставка заказчику компонентов и комплектующих машинотехнической продукции, производимых в соответствии с международными (российскими) стандартами и поставляемых большими партиями (например, крепежные изделия, упаковочный материал и др.);

- изготовление и поставка узлов и отдельных деталей (изделий), производимых по спецификациям заказчика и поставляемых ему, как правило, в ограниченном количестве и в строго определенные сроки;
 - проектирование, изготовление и поставка заказчику узлов, блоков и отдельных деталей (изделий) в соответствии с согласованным техническим заданием.
 - оказание определенных видов услуг, согласно заключенным договорам и техническим требованиям;
 - возможность получения технической помощи со стороны подрядчика.
- Субподрядчики часто получают от подрядчиков сложную аппаратуру, технологическое оснащение и приспособления, а также помощь в осуществлении стандартизации и контроля качества. Таким образом, повышается профессиональный уровень субподрядчиков;
- возможность специализироваться на производстве продукции и оказании услуг определенного ассортимента, что позволяет выполнять более сложные заказы.

Таким образом, субподрядчик дает малому бизнесу возможность перейти от простейших схем добавленной стоимости к собственному промышленному производству. Крупным предприятиям субподрядчик позволяет снизить издержки и сосредоточить все внимание на выпуске основной продукции в российских условиях. Чаще всего субподрядчиками являются отдельные цеха крупных предприятий, получившие экономическую самостоятельность. И это называется выводом в аутсорсинг. Малые предприятия опираются на свои ограниченные технологические компетенции и выполняют работы в основном, в нашей практике, для материнского предприятия. Ни конкурентных технологий, ни заказов на стороне, ни вменяемой стратегии развития, но ведь и это понятно, данная модель у нас получила развитие последние пять лет, а на «западе» подобная модель производства строилась на протяжении половины XX века.

За последние 300–400 лет развития человечество доказало, что разделение труда считается двигателем прогресса, необходимым элементом повышения эффективности производства и, как следствие, эффективности вложенного в него капитала. С этой точки зрения, специализация судоремонтных предприятий на своих технологических компетенциях – логичное продолжение этой линии развития. А значит, постоянное следование концепции специализации и разделения положительно сказывается на эффективности производства.

Западный опыт промышленной кооперации имеет не такой большой опыт, масштабная промкооперация на Западе активно началась в 1960-х гг. В СССР также существовали программы межзаводской кооперации. Так, например, Производственное объединение судоремонтных предприятий "Мурманская судверфь" изготавливало по программе межзаводской кооперации блоки грузовые, штуцерно-торцевые соединения, изделия из литья, грузовые тали. На Западе все определяли жесткие рыночные принципы, в СССР – план, издержки при этом были второстепенны и учитывались при формировании цены на продукцию или услуги при утверждении вышестоящей организацией. Бесспорно, что специализация повышает эффективность, а деспециализация понижает. Поэтому услуги российских судоремонтных предприятий будут оставаться неконкурентоспособными, если судоремонтники не перейдут на специализацию. Однако специализация без технического перевооружения изношенных производственных фондов будет малоэффективна. Для обеспечения конкурентоспособности необходимо технологическое переоснащение судоремонтных предприятий. По оценкам экспертов, комплексное перевооружение среднего судоремонтного завода – это сотни миллионов евро, создание одного рабочего места судоремонтного предприятия оценивается в 70 тыс. евро. Такими средствами располагают немногие российские судоремонтные предприятия. Как нам кажется, в решении данного вопроса может помочь только государство, заинтересованное в модернизации национальной промышленности, если выступит гарантом на получение кредита судоремонтным предприятиям.

Решение проблемы технического перевооружения судоремонтных предприятий, по нашему мнению, возможно при реализации определенной договорной стратегии развития предприятий. Выше обоснована целесообразность создания специализированных предприятий и последующее использование ими субподрядинга. При этом специализированные предприятия должны быть высокотехнологичны и конкурентоспособны не только на российском, но и на иностранном рынке. Этого можно достигнуть только при использовании современных технологий и техники. В создавшейся ситуации предприятиям, выполняющим докование судов в г. Мурманске, целесообразно специализироваться именно на этой работе. Одному из судоремонтных заводов необходимо создать современный технически и технологически инновационный участок очистки и покраски корпусов судов (не исключается создание совместного предприятия). Для обеспечения

возвратности вложенных финансовых ресурсов партнеры заключают договоры на выполнение работ специализированным предприятием; оговариваются стоимость работ, сроки выполнения технологических операций, ответственность за соблюдение сроков, качество выполненных работ. Таким образом создается уверенность загрузки предприятия и эффективности инвестиций. Другое судоремонтное предприятие организует современный трубопроводный участок с необходимым техническим и технологическим обеспечением, следующее предприятие – участок по ремонту спасательных шлюпок. При такой схеме происходит обновление техники и технологии по частям, а не всего предприятия в целом. Развивается специализация, кооперация и аутсорсинг.

Реализация предлагаемой схемы модернизации судоремонтного производства, по нашему мнению, возможна, если руководители судоремонтных предприятий поймут необходимость разработки и реализации программы. Данную работу могла бы возглавить областная администрация. Подобный опыт в других регионах России имеется. Так, например, в Орловской области (по инициативе администрации) – эффективно работающая структура "Орловская промышленная компания", успешно объединяющая интересы машиностроительных заводов.

В кластерной системе обслуживания флота предприятия-лидеры распространяют свое влияние и деловые связи на ближайшее окружение, создаются устойчивые связи с лучшими поставщиками и потребителями. Участники кластера в судоремонте, по нашему мнению, создадут условия для обмена информацией, осуществления инновационной деятельности, упрощения внедрения новых технологий, взаимодействия друг с другом в рамках единой цепочки создания стоимости, будут осуществлять совместную деятельность в процессе производства и поставки определенного типа продукции и услуг.

Все судоремонтные предприятия в составе кластера развивают взаимодействие и сближение интересов, постепенно преодолевают разобщенность, инертность, замкнутость на своих внутренних проблемах, что способствует росту их конкурентоспособности. В рамках региона кластеры являются точками роста внутреннего рынка и содействуют продвижению производимых ими услуг в ремонте судов на международные рынки. За счет ясной политики предстоящих преобразований и синергетического эффекта судоремонтный кластер становится объектом крупных капиталовложений, так необходимых судоремонту, и привлечет внимание правительства и местной администрации, чего так не хватает судоремонтной отрасли.

По нашему мнению, благодаря техническому перевооружению и повышению конкурентоспособности судоремонтных предприятий Кольского полуострова кроме уже перечисленных направлений содействия развитию кластеров появится финансовая заинтересованность в кластерном объединении судоремонтных предприятий со стороны отечественных и иностранных инвесторов.

В условиях дефицита государственной поддержки предприятиям машиностроения, а к ним относятся и предприятия судоремонта, необходимо выйти из состояния разобщенности и консолидировать свои силы. Мировой опыт свидетельствует о том, что любое государство уделяет первоочередное внимание собственным промышленным предприятиям. Так, в КНР для промышленного производства ежегодно у местных производителей закупается новое оборудование более чем на 5 млрд долларов США. В Беларуси предприятиям выделяются бюджетные средства на закупку оборудования, произведенного на отечественных заводах, а закупки по импорту предприятия производят только за счет собственной прибыли.

По нашему мнению, деятельность судоремонтного, как и любого другого, кластера, будет направлена на достижение следующих целей:

- ✓ повышение конкурентоспособности участников кластера за счет постепенного обновления техники, внедрение новых технологий и структур организации производства;
- ✓ снижение затрат и повышение качества наукоемких услуг за счет эффекта синергии (прибыль от совместной деятельности двух компаний может превосходить сумму прибылей этих компаний до объединения) и унификации подходов в качестве, логистике, инжиниринге, информационных технологиях;
- ✓ обеспечение занятости работников в условиях возможного их перетока внутри кластера, структурных изменений на крупных предприятиях и аутсорсинга;
- ✓ консолидированное лоббирование интересов участников судоремонтного кластера в различных органах власти;
- ✓ внутри кластера значительно будет стимулироваться внедрение инноваций, так как судоремонтные компании будут иметь возможность обмениваться положительным опытом и снижать затраты используя одни и те же услуги и поставщиков;

✓ повышение конкурентоспособность региона и создание условий для развития национальной экономики;

✓ повышение обороноспособности страны, так как появится возможность выполнять большой объем судоремонтных работ для Северного Военно-морского флота и его подразделений.

Судоремонтный кластер Кольского полуострова может стать трансграничным и строить свои взаимоотношения с Северным центром судостроения и судоремонта, расположенным в г. Северодвинске Архангельской области. Формирование инновационной интегрированной структуры судоремонтного кластера должно проходить параллельно с созданием нефтегазового кластера и рыбопромышленного кластеров, так как эти кластеры "обречены" на взаимодействие, что будет способствовать развитию экономики в целом Мурманского региона.

STATE FINANCIAL SUPPORT OF DEVELOPMENT OF AGRICULTURE IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Utibaev B.S.¹, Zhunusova R.M.², Utibaeva G.B.³©

^{1,3} S. Seifullin Kazakh Agro Technical University

² Kazakh State Law University

Kazakhstan

Abstract

In the article questions of financing and crediting of agricultural producers through JSC Agrarian Credit Corporation system, and also the role and value of this finance institute in agriculture development are considered. Results of the main programs of granting financial resources as at the expense of means of the republican budget, and own means of corporation are generalized and some priority directions of financial support of agricultural producers are designated. The technique of determination of volumes of provided subsidies at the rate of sizes of the made production, allowing to increase interest of agricultural producers in growth of the outputs, corresponding to the principles of justice and fairness of measures of the state support is stated.

Keywords: agro-industrial complex, financing, state support, credit and financial mechanism, subsidies, crediting.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы финансирования и кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей через систему АО «Аграрная кредитная корпорация», а также роль и значение этого финансового института в развитии сельского хозяйства. Обобщены результаты по основным программам предоставления финансовых ресурсов как за счет средств республиканского бюджета, так и собственных средств корпорации и обозначены несколько приоритетных направлений финансовой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей. Изложена методика определения объемов предоставляемых субсидий из расчета величины произведенной продукции, позволяющая повысить заинтересованность сельхозтоваропроизводителей в росте объемов производства, соответствующая принципам справедливости и равнодоступности мер государственной поддержки.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, финансирование, государственная поддержка, кредитно-финансовый механизм, субсидии, кредитование.

Проблемы в сфере государственной поддержки сельскохозяйственного производства существовали, существуют и требуют, конечно, своего решения. В Казахстане, консолидация согласованных усилий финансово-кредитных институтов страны и совершенствование кредитно-финансового механизма с учетом мирового опыта и особенностей сельскохозяйственного производства, направлена на формирование доступной системы финансирования и кредитования сельскохозяйственного производства.

С этой целью в 2001 году был создан специализированный финансовый институт – Акционерное общество «Аграрная кредитная корпорация» (АКК) со 100% участием государства в его уставном капитале, который призван осуществлять реализацию государственной политики в агропромышленном комплексе (АПК) страны. В современных условиях, когда коммерческие банки не совсем заинтересованы в развитии и без того незначительного уровня кредитования сельского хозяйства, то государственная финансовая поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей через АКК становится одним из основных направлений реализации государственной политики по формированию и развитию конкурентоспособного и экспортноориентированного АПК.

В этом направлении прослеживается динамический рост объемов финансирования и кредитования через АКК в рамках государственной поддержки сельского хозяйства, выделяемых ежегодно из республиканского бюджета. С 2001 года бюджетные ассигнования выделялись только на создание сельских кредитных товариществ (КТ) и на приобретение основных фондов, но уже с 2003 года, когда объем выделяемых финансово-кредитных ресурсов увеличился почти в 3 раза, началась полномасштабная реализация финансирования сельскохозяйственного производства.

В рамках реализации Государственной программы финансовой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей только в течение пяти лет (2001-2005 гг.) на финансирование АПК было выделено из республиканского бюджета почти 6,3 млрд. тенге (это почти 45 млн. в долларовом эквиваленте), из которых почти 86% приходилось на долю кредитования КТ. За период с 2006 по 2008 годы абсолютный размер этих средств составлял уже почти 30 млрд. тенге, что в 4,5 раза больше уровня 2001-2005 гг.

В целом за период с 2001 по 2011 годы кредитные ресурсы были выданы 161 КТ на общую сумму 83,0 млрд. тенге. Участниками КТ являются 6616 сельскохозяйственных товаропроизводителей, при этом системой КТ охвачены практически все административные сельские районы республики.

В настоящее время можно констатировать, что АКК как финансовый институт состоялся, а о масштабах финансовой поддержки и достаточно высоком уровне развития и стабильном финансовом состоянии АКК свидетельствует то, что только в 2011 году было профинансировано 100 КТ на сумму 5,8 млрд. тенге. При этом надо заметить, из 5,8 млрд. тенге 31%, или 1,8 млрд. тенге составили собственные средства АКК. Ставка вознаграждения составляет 4% для КТ, для конечного заемщика 8-9%, в том числе 4-5% маржа КТ.

Основная доля (в среднем 60-70%) предоставляемых финансовых ресурсов приходится на кредитование КТ, а остальная сумма направляется на кредитование инфраструктуры по сбыту, хранению, переработке сельхозпродукции и несельскохозяйственных видов предпринимательской деятельности в сельской местности.

В соответствии со Стратегией развития Аграрной кредитной корпорации, одним из важных направлений ее деятельности становится стимулирование создания Объединений сельскохозяйственных товаропроизводителей и сельского населения по развитию переработки сельхозпродукции и предоставлению сервисных услуг. Приоритетными же направлениями деятельности таких объединений являются первичная и глубокая переработка молока, мяса, шерсти, плодоовощной продукции, подсолнечника, овчины и др. По программе кредитования Объединений профинансировано 139 сельских производственных кооперативов (СПК) на сумму 9,6 млрд. тенге.

Участниками Объединений являются 5,1 тыс. сельскохозяйственных товаропроизводителей и личных подворных хозяйств. Их деятельность направлена на переработку молока (профинансировано 34 проекта), мяса (34 проекта), плодоовощных и масличных культур (33 проекта), на предоставление снабженческих услуг (23 проекта) и на прочие цели (15 проектов). Только в 2011 году были выделены финансовые ресурсы 4 СПК на сумму 219 млн. тенге, направленных на финансирование деятельности по переработке молочной продукции и по снабжению товарно-материальными ценностями. При этом ставка вознаграждения установлена в размере 5%.

Таблица 1

Размеры финансовых средств по направлениям кредитования

Направления кредитования	Источники финансирования, млн. тг.					
	Республиканский бюджет		Собственные средства		Всего	
	2010г.	2011г.	2010г.	2011г.	2010г.	2011г.
Кредитование КТ	5000,0	8000,0	2472,6	2797,8	7 472,6	10797,8
Кредитование СПК	1500,0	500,0	-	-	1500,0	500,0
Кредитование «Сыбаға»	-	8200,0	-	455,8	-	8655,8
Кредитование НСХБ*	500,0	-	-	183,2	500,0	183,2

Примечание: НСХБ – кредитование несельскохозяйственных видов бизнеса в сельской местности

Начиная с 2011 года, АКК начала реализацию Государственной программы по развитию животноводства «Сыбаға» (табл.1). Из выделенных бюджетных финансовых ресурсов 3,7 млрд. тенге по ставке вознаграждения 6% направлены на приобретение 21,5 тысячи голов крупного рогатого скота.

С 2007 года по настоящее время по программе кредитования НСХБ было профинансировано 139 проектов на сумму 2,5 млрд. тенге. В числе проектов, на финансирование которых были направлены кредиты, можно назвать следующие:

- развитие придорожного сервиса (35 проектов);
- создание сельских торговых точек (32 проекта);
- организация пунктов общественного питания (24 проекта);
- производство продукции легкой и пищевой промышленности (16 проектов);
- организация гостиничного бизнеса (10 проектов);
- развитие сельского туризма (15 проекта);
- другие виды (7 проектов).

К примеру, в 2011 году были выделены финансовые средства на кредитование 4 проектов на сумму 57,6 млн. тенге по ставке вознаграждения 9% только в сфере развития сельского туризма, придорожного сервиса, торговых точек и производства пищевой продукции в сельской местности.

Таким образом, из рассмотренных направлений кредитования за счет собственных средств АКК профинансировано в 2010 году 26%, в 2011 – 17%, то есть доля кредитования за счет собственных средств снижается. Поэтому в перспективе необходимо повышать объемы финансирования за счет собственных источников АКК.

Прогнозные показатели на 2013-2015 годы свидетельствуют, что ежегодно снижается как абсолютная, так относительная величина бюджетного финансирования сельскохозяйственной отрасли. Так, если в утвержденном республиканском бюджете на 2013 год объем финансирования составляет 176,4 млрд. тенге, то на 2014 год предусмотрено ее снижение до 156,9 млрд. тенге, или на 11,1%, а на 2015 год - уже до 152,8 млрд. тенге, или на 2,6% (табл.2).

При этом, надо отметить, что в 2013-2015 годах больше всего бюджетных средств будет выделено на реализацию следующих основных бюджетных программ:

- 222 «Целевые трансферты регионам на развитие животноводства»;
- 214 «Развитие растениеводства и обеспечение продовольственной безопасности»;
- 029 «Строительство и реконструкция системы водоснабжения».

На их долю приходится 24,1%, 11,6% и 11% соответственно по годам. Среди других программ, как не менее важных, можно выделить такие программы, как «Ветеринарные мероприятия и обеспечение пищевой безопасности» в сумме более 14,4 млрд. тенге, «Планирование, регулирование, управление в сфере сельского хозяйства» в сумме 12,5 млрд. тенге, «Целевые трансферты регионам на проведение противоэпизоодических мероприятий» в размере 11,1 млрд. тенге.

Думается, что состояние такого финансирования в 2013 году и снижение его по отдельным бюджетным программам в 2014-2015 годах не будет способствовать стабильному росту производства продукции сельского хозяйства и, особенно, животноводства в среднесрочной перспективе. Изучение зарубежного опыта, требование соблюдения научно обоснованной

системы ведения сельскохозяйственного производства свидетельствуют, что размер государственной финансовой поддержки остается все еще не соответствующим мировым стандартам и выделяемые субсидии компенсируют затраты в сельском хозяйстве, например, в растениеводстве в зависимости от уровня технологии, оснащенности и использования гербицидов всего на 2-3%.

Таблица 2

**Основные бюджетные программы сельского хозяйства
и объемы их финансирования, млн. тенге**

Наименование бюджетных программ	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Темпы роста (снижения), %	
				2014 г.	2015 г.
Планирование и управление в сфере сельского хозяйства	12 647,6	12 388,8	12 388,8	97,9	100,0
Целевые трансферты регионам на противоэпизоотические мероприятия	11 150,2	11 150,2	11 150,2	100,0	100,0
Строительство и реконструкция системы водоснабжения	21 596,1	17 157,7	16 724,8	79,4	97,5
Целевые трансферты регионам на развитие животноводства	38 881,9	38 881,9	38 881,9	100,0	100,0
Развитие растениеводства и обеспечение продовольственной безопасности	18 785,0	18 696,3	18 696,3	99,5	100,0
Ветеринарные мероприятия и обеспечение пищевой безопасности	16 093,1	13 564,6	13 564,6	84,3	100
Целевые трансферты регионам на мат.-тех. оснащение госветеринарных организаций	9 670,2	2 398,9	-	24,8	-
Управление лесным хозяйством, обеспечение сохранения и развития лесных ресурсов и животного мира	13 005,4	11 826,7	11 665,5	90,9	98,6
Развитие перерабатывающих производств	3 400,0	4 000,0	4 000,0	117,6	100,0
Научные исследования и мероприятия в области АПК	3 457,8	3 326,6	3 326,6	96,2	100,0
Другие бюджетные программы	27 738,8	23 520,9	22 376,8	84,8	95,1
Финансирование МСХ, всего	176 426,1	156 912,6	152 775,2	88,9	97,4

Поскольку эффективное функционирование современного сельского хозяйства в решающей степени определяется условиями государственной финансовой поддержки, то в этих целях возможно использование механизмов, включающих:

- налоговые льготы;
- государственные льготные налоговые и кредитные ставки;
- выплату государственных дотаций;
- субсидии;
- создание благоприятного инвестиционного климата;
- регламентацию предельного уровня цен, качества продукции (через систему сертификации, лицензирования, государственного контроля и т.д.);
- проведение природоохранных мероприятий;
- развитие социальной сферы за счет государственных ресурсов.

К примеру, государственные дотации в США составляют 25 % доходов сельхозтоваропроизводителей, в Японии - более 70 %, в Канаде - 40%, в странах ЕС - свыше 50%, в Беларуси - 18%, в России – 7%, в Казахстане – 2,5%.

В этой связи необходимо пересмотреть приоритеты аграрной политики, привести её в соответствие с общемировой практикой, основополагающими принципами которой является обеспечение равных конкурентных условий для всех субъектов сельскохозяйственного производства на основе соблюдения принципов справедливости и равнодоступности мер государственной поддержки.

Действующая в настоящее время методика субсидирования сельскохозяйственного производства Казахстана как одна из форм государственной финансовой поддержки, основанная на выплате из расчета на единицу площади сельскохозяйственных угодий, не стимулирует товаропроизводителей к повышению производства продукции. С точки зрения повышения заинтересованности сельхозтоваропроизводителей в росте объемов производства, более предпочтительным представляется привязка выделяемой величины субсидий к величине произведенной продукции.

Предлагаемая методика определения объемов предоставляемых субсидий из расчета величины произведенной продукции позволит также упростить их выделение из республиканского бюджета, поскольку после утверждения ставки субсидирования на единицу растениеводческой продукции, можно осуществлять выплаты из расчета 50% расчетного объема субсидий на начало года и 50% после получения продукции.

Поскольку объемы выплат субсидий предлагается производить сельскохозяйственным товаропроизводителям за количество произведенной продукции, то ее величина будет определяться по базовой посевной площади и скользящей средней трехлетней урожайности. При этом за базовую площадь принимается фактически сложившаяся посевная площадь, регулируемая и контролируемая уполномоченным органом.

Немало важно отметить здесь, что необходимость развития четкого механизма финансирования и кредитования аграрного сектора экономики, в области государственной поддержки сельского хозяйства, особенно актуальна в связи с будущим членством Казахстана во Всемирной торговой организации (ВТО). Поскольку членство в этой организации предписывает принятия определенных обязательств по снижению уровня поддержки в аграрном секторе, то планирование бюджетных расходов нужно согласовывать с переговорным процессом с ВТО. А учет правил ВТО потребует пересмотра мер государственной поддержки сельского хозяйства.

Поэтому, в нашем случае, объем произведенной продукции должен определяться как произведение только 85% базовой посевной площади каждой культуры, средней урожайности и на ставки субсидирования. Такой порядок исчисления субсидий за произведенную продукцию позволит избежать включения субсидий в «желтую корзину», регулируемую правилами ВТО. По правилам ВТО «желтая корзина» включает меры, влияющие на производство и оказывающие искажающее воздействие на торговлю. Эти меры подлежат ограничению (для развивающихся стран - 10%, стран с развитой экономикой - 5% валовой сельскохозяйственной продукции).

Объем субсидии, рассчитанный на основе 85% посевной площади и урожайности за последние годы, не стимулируют сельскохозяйственных товаропроизводителей в текущем году и не связаны с регулированием цен, то есть такие субсидии не могут быть включены в «желтую корзину».

Для реализации этого механизма нет никакой необходимости создавать новую институциональную структуру, поскольку уполномоченный орган (Министерство сельского хозяйства РК) утверждает своим приказом уровень ставки субсидирования на единицу растениеводческой продукции по республике и областям на трехлетний период (по аналогии с трехлетним бюджетом). Нижестоящие органы управления – районные и областные управления сельского хозяйства – будут осуществлять контроль объемов производства сельскохозяйственной продукции и выделение субсидий сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Другое направление совершенствования государственной поддержки сельского хозяйства – это использование субсидии на гарантированный закуп сельскохозяйственной продукции, позволяющий обеспечить уровень дохода для самофинансирования товаропроизводителей. Основным моментом в этом направлении является необходимость дифференциации выделения субсидий по гарантированному запусу сельскохозяйственной продукции с учетом нормативов затрат и уровня рентабельности хозяйств по регионам республики. Причем нормативы затрат на каждую культуру (виду продукции) должны быть определены на основе лучших условий производства, то есть выделять субсидии на повышение гарантированных цен на товарную продукцию с худшими условиями производства с целью компенсации затрат.

Текущее состояние с внедрением новых технологий в АПК не соответствует необходимому уровню и не обеспечивает устойчивый рост продукции АПК, разработку и

внедрение новых товаров, вывод их на более высокий уровень конкурентоспособности. Поэтому дальнейшее финансирование и кредитование должно быть направлено на проведение полномасштабной технологической модернизации предприятий АПК, которая позволит значительно повысить объемы и эффективность сельскохозяйственного производства. Одновременно необходима финансовая поддержка развития научно-исследовательской базы в АПК, достаточной для обеспечения ускоренного технологического развития отрасли, поскольку отсутствие отечественных мощностей по производству современного, отвечающего мировым стандартам оборудования, делает процесс технической и технологической модернизации АПК Казахстана зависимым от привлечения импортных технологий.

В связи с этим, повышение уровня технологичности отечественного сельскохозяйственного производства неизменно повлечет увеличение спроса сельскохозяйственных товаропроизводителей нашей республики на услуги структур АКК по приобретению высокотехнологичного и высокопроизводительного оборудования и техники. Такой подход определен и стратегией развития АКК на 2011-2020 годы, главной целью которой является обеспечение кредитования высокотехнологичных инвестиционных проектов. Реализация этой цели требует решения следующих основных задач:

1. определение потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей в современных технологиях производства и переработки сельхозпродукции;

2. формирование перечня высокотехнологичных инвестиционных проектов, предусматривающего внедрение современных технологий и способствующего росту производительности труда в АПК;

3. привлечение бюджетных и внебюджетных финансовых ресурсов для финансирования высокотехнологичных инвестиционных проектов и предприятий АПК по внедрению современных технологий производства и переработки сельскохозяйственного сырья.

Литература

[1] Государственная программа развития агропромышленного комплекса в РК на 2010 - 2014 годы, от 15 сентября 2010 г.

[2] Закон РК «О республиканском бюджете на 2011-2013 годы» от 29 ноября 2010 года № 357-IV с приложениями.

THE ROLE OF VALUES IN ENTREPRENEURSHIP ON THE MODERN STAGE OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA) ECONOMIC DEVELOPMENT

Veselova V.V.¹, Chepil A.R.²©

^{1,2} Technical Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov

Russia

Abstract

The article is devoted to the economic development of the Sakha Republic at the modern stage. The analysis is given to the socio-economic importance of the small and medium entrepreneurship, its role in the formation of new social ideas and values. The authors conclude that enumerated philosophical approaches presented in the article may help to establish qualitative and quantitative development of this entrepreneur activity.

Keywords: economic development, small and medium entrepreneurship, values, socio-economic conditions, history.

In recent years small and medium entrepreneurship has become an integral part of a market system of the Republic of Sakha (Yakutia) economy. In the new economic conditions caused by the necessity to modernize the economy, the transition from resource-based to a high-tech industrial economy with developed infrastructure, small and medium businesses occupy a special place in the Republic of Sakha (Yakutia). Entrepreneurial activity is of great socio-economic importance. Modern enterprise is characterized by the ability to change the structure of production rapidly, create and apply new technology by the flexibility and instant adaptability to the conjuncture of the market, create and apply new technologies and scientific developments. The successful functioning of the entrepreneurial activity in a market system of the Republic of Sakha (Yakutia) economy in many respects depends on the position that entrepreneurs (as elements of economic culture and the main carriers of its values) occupy in the social system occupy. In the changed socio-economic conditions the special importance is given to the socially oriented way which provides for the modernization of the economy, including the roles of entrepreneurship. The success of this problem solution depends largely on the transition to the new level of social meanings and values, with preservation of the positive values of old cultural values.

The administrative mechanism of management of the Soviet system characterizing by the absence of market existed for many years and ousted all kinds of entrepreneurship to the margins of the economic life of, put the universal equality on the place of the private interest and healthy competition was changed into self-competition. The Soviet economic system was characterized by institutional exception of entrepreneurs as economic agents from the formal rules of the functioning of the economy. Therefore, in the period of transition to a market the legal form of entrepreneurship was formed under adverse conditions: (a) lack of transparent institutional rules of economic activity and of the principle of equality of subjects of market relations; b) the negative image of a businessman at the level of mass consciousness and aggression towards it on the part of the mass social layers; c) the aspirations of the majority of workers to function in market conditions having professional and ideological unwillingness to entrepreneurial activities, that was seen in the widespread proliferation of illegal practices.

We assume that these conditions defined the preservation of the shadow character of entrepreneurship in economic activity even after it had been legalised, hampered the formation of value orientations, and also retained a negative attitude to the activities of the society. The wavy, uneven process of entrepreneurs seen through the prism of the public consciousness, created not a simple image of the employer. The economic ties disintegration, poor market mechanisms and market infrastructure, insufficient professional training of the entrepreneurs and their inability to work in the market conditions on the background of sharp decrease of solvent demand, withdrawal of the state from regulation of socio-economic processes, growing tax pressure have led to deformation of moral criteria, the legal framework of economic management. This first stage of the P.S. Maksimov characterizes as «predatory capitalism». «Predatory capitalism, a model of which has been heavily promoted in Russia is not interested in the creation of a numerous and strong «middle» class, the operation of which in the modern West gave a social and human nature to market economy. That is why all the dishonest, corrupt, criminal elements cashing in at the expense of the people, prevent, and will in every way to hinder the development of normal business in the country and its regions. The negative, biased attitude to business still remains among a certain part of the population. It is considered that morality and moral values are incompatible with it» [2].

A contradictory process of the Russian business formation consisted in the fact that in the Soviet economy of material and spiritual well-being of a man as a personality depended on the state of command-administrative system. A man as a personality was not concerned about the search for his spiritual and material well-being. The motivation was built on the value of work for the benefit of society, the so-called «self-value needs in labour». A.G. Novikov said: «Our state as an administrative mechanism considers a person first of all as a worker, his hands. His value is measured by the scale of economic indicators, and this fact can explain why all the mass media sources for the last time were packed with the leaders and stakhanotsy» ([3]).

In countries with market economies, since the seventies of the last century, the activities are carried out to identify the role of the entrepreneur as an important subject of the economic system. R. Reagan revealed the secret of reputability of entrepreneurship in America. He noted that there is no conflict between business and the civic culture. The first - «defends the values of success, freedom and efficiency», and the second - «supporting of the values of justice of the social system, harmony and humanity», are replaced by their synthesis. Where this synthesis is, entrepreneurial activity ennobled. If the public views on the methods of the solution of the economic problems are compatible with business interests, it provides qualitative and quantitative rise of entrepreneurship» (3). It should be noted that in

the United States, in those cases, when the representation of the values and beliefs are not entered into the life of the organization (firm), and represent only a mere recognition of the words, for them are being developed training programmes in the framework of the firms. These training programmes have only one objective - to the last detail lead to harmony of the idea about the values and types of behaviour. In every large organization, there is a set of game rules, norms, principles, rituals, according to which individuals Express similar interests.

Instructive experience of the state policy in Japan on the formation of socio-value relations with the private sector. In the opinion of many researchers, regulatory and control functions of government in Japan is more rigid and introduced in the legal framework, than in other countries and, first of all, in the United States, with the real role of the state in the economic life of the society goes far beyond, as formal indicators, as well as legal framework. The position of the state in Japan is connected with the fundamental socio-psychological settings of this nation such as collectivism, its orientation to the collective (group values «VA»), which are manifested in the desire for consensus on the basis of respect for all the parties concerned.

In Russia, including the Republic of Sakha (Yakutia), at the modern stage of the development of business activities it is an actual problem: what to borrow from the world experience, if we want to achieve a truly modern level of development of the Russian society". Study of the role of values in entrepreneurship showed that one of the reasons of the failures of socially responsible entrepreneurship and often ugly manifestations of the business, was blind copying of Western methods, transferring them to the Russian mentality management without ensure that the legal and socio-cultural conditions. We believe that the cultivation of the basic spiritual and moral values, in order to value orientations of the business activities as a basis for the development of a market economic system in the Republic of Sakha (Yakutia) the priority attention it is expedient to pay on the following approaches:

1) mastering of the value-normative system., which includes norms, rules, concepts: the meaning of life (the concepts of good and evil, happiness, the purpose and the meaning of life), universal (life, health, personal safety, welfare, family, relatives, education, qualification, rule of law, etc.), public recognition (diligence, social status etc.), interpersonal communication (honesty, unselfishness, kindness), democratic (freedom of speech, conscience, political parties, national sovereignty, etc.);

2) the revival of business and cultural traditions of the Russian and the Yakut merchant's site. Continuity of patronage of the arts, nobility, decency, goodwill and other human values can become cultural Foundation in the modern business activity. The history of the Republic of Sakha (Yakutia), shows that we have had such experience. «Continuing the traditions established by his father nikiforovim - elder, who spared no money for the construction of schools, museums, libraries, son < foto lasku > Gavril, went to his father's footsteps and surpassed him, becoming the merchant-millionaire. Манньыаттаах - the son of continued patronage traditions of the father in the development of education and culture. Within five years consisted in the Board of Trustees of the women's gymnasium» [3]. The dynasties of the merchants, as entrepreneurs of the old believers, was not inherent desire to get rich at any cost, is alien to the ostentation and extravagance, deliberate demonstration of the respect that they used in the society;

3) to ensure a balanced and proportional development among all forms of entrepreneurial activities should support the business activities of innovative orientation. The innovation model is a productive enterprise, operating in the sphere of material production. Support of innovative entrepreneurship of the state - the solution of urgent social problems in our Republic.

We believe that in view of formation of value orientations of the business activities as a basis for the development of a market economic system in the Republic of Sakha (Yakutia) of the above mentioned social philosophical approaches, can be a synthesis of qualitative and quantitative lift this activity. Will be able to provide value orientation at the present stage in the development of the marketing philosophy of the industrial and economic structures, based on universal values and organizational culture.

An address to the deputies of the State Assembly (IL Tumen) of RS (y), 29 January 2013, the head of Yakutia Egor Borisov has noted, that «we must continue to try to facilitate the development of small and medium business for the lifting of local production. The green light entrepreneurial initiatives in the Republic must be ensured also by removing any obstacles in the interaction of subjects of small and medium-sized businesses with regulatory bodies and sole supplier of energy resources[1].

The purpose of the state program «Development of entrepreneurship in the Republic of Sakha (Yakutia) for the 2012-2016 № 980 - the creation and maintenance of favorable conditions for development and increase the competitiveness of small and medium-sized businesses. We believe that the goal of the program can only be achieved in combination with the socio-philosophical grounds, i.e.,

values orientation in entrepreneurial activity on the modern stage of development. Vinokurova LATYPOV, in his work «Time to collect the Russian lands» notes: «the North star always shines on one and the same place in the sky, making organizes the beginning in the life of Northern people. And we will be faithful to the ideals of our ancestors and take their hands on care of the land of our ancestors».

Inconsistency or contradiction in the value orientations of entrepreneurial activity as the basis of development of a market economic system in the Republic of Sakha (Yakutia), will occur constantly, and each time will be settled, and not be eliminated.

References

- [1] Borisov E. Entrepreneurship in Yakutia. [http //www. regnum. ru /news / fd-fareast /yakytia](http://www.regnum.ru/news/fd-fareast/yakytia)
[2] Maksimov P.S.. Philosophy and ethics of business /PS. Maximov //Polaris. 1999, №2. P. 48-52.
[3] Novikov A. a About the mentality of Sakha / A.G. Novikov. Yakutsk, 1996. P. 20.

INTEGRATION PROCESSES AND THEIR IMPACT ON KAZAKHSTAN ECONOMY

Yermekbayeva D.®

University of International Business

Kazakhstan

Abstract

The article is devoted to the possibility of formation of Eurasian economic territory and role of Kazakhstan in it. Analysis of basic economic indicators of Kazakhstan economy according to the data of the International Monetary Fund and possibilities of countries with developing economy was carried out in the article. Performance of EU (European Union) strategy and possible functioning of Eurasian Union are given.

Keywords: Kazakhstan, economic growth, integration, EU, Eurasian Union, International Monetary Fund, multi-polar world.

Creation of Eurasian economic territory is dictated by financial crisis menaces and integrability of the former USSR countries. This step is not a desire to revive former country, but realistic ideas of survival in economic territory having common sociocultural, intellectual and educational roots. Current challenges including spottiness in the world economy set worldwide leaders think about substantive possibilities in the global multi-polar world.

Two vectors of political elite, pro-Western and pro-Russian, prevail in Kazakhstan. These orientations exist historically: pro-Russian orientation has been existing from the USSR period, and pro-Western orientation has been existing from the period of property privatization, beginning of Kazakhstan independence. President Nazarbayev maintains balance of both elites, exhibiting political system of checks and balances. Such kind of policy is oriented on creation of Common economic space on the territory of Russia, Belarus and Kazakhstan which occupy the most part of Eurasian continent.

Common cultural, educational, economic conditions of development allowing effectively extend economic relations are characteristic of these countries. So, already on the basis of Custom Union and approval of Turnaround Program, there were got over recessionary trends after 2008. In these countries, there is a high brain capital, there was formed new generation of executive staff having different way of thinking, able to manage by economy of the global world.

Economic growth can be evaluated according to the expansion rate of macro- and micro-indications of economy. Value of analysis carried out by international pecuniary institutions will be useful for our research. Such kind of analysis will allow separate number of factors and reasons negatively effecting on the economic growth and advantages of the present state.

According to the analysis of the International Monetary Fund (Table 1), constant prices GDP will be steadily increasing [1]. This increase comprises about 100 000 KZT annually or in the mean 6% per year. If to compare with Germany indications, they comprise in the mean 1,3%. Most likely, increase of price situation, but not change in real output, will influence on the increase of level of constant prices GDP.

Gross domestic product, deflator is a value of change in output and services in economy. Indication in 2010 was 2,2% and expected growth for 2017 is 3,3%.

Gross domestic product per capita, constant prices is a gross domestic product having tendency to increase – from 59070.235 units (national currency) to 88,299.895 units in 2017. It points on positive dynamics.

Gross domestic product per capita, current prices is an indication in dollar units which was equal to 9,008.699 in 2010 and will achieve 20,243.267 dollar units in 2017. This large increase more than in two times points on the growth of national execution of works and services.

Total imports comprised 7,7% in 2011 and forecasting for 2017 is 7,75%, i.e. practically wouldn't be changed. Only in 2012 it was increased to 12,03%, this fact was bounded with increase of delivery of equipment for oil refineries.

Steady growth is observed on General government revenue indication. In 2011 it comprised from 5,223.314 billion to 11,074.575 billion of national units. Increase in revenue of governments will be bounded with increase of nontax revenues.

In fact, according to the forecasting up to 2017, income and expenditure of governments are almost balanced. It speaks about soundness of incomes and norm for consumption of governmental budget. Positive tendencies allow speak about stable macroeconomic results obtained at the observance of budget discipline by government of country.

Table 1

Economic indications of Kazakhstan in prospect

Subject Descriptor	Units	Scale	2010	2011	2012	2013
Gross domestic product, constant prices	National currency	Billions	970.748	1,043.555	1,100.586	1,163.319
Gross domestic product, constant prices	Percent change		7.251	7.500	5.465	5.700
Gross domestic product, current prices	National currency	Billions	21,815.490	27,300.600	30,037.185	33,193.071
Gross domestic product, current prices	U.S. dollars	Billions	148.047	186.199	200.642	220.141
Gross domestic product, deflator	Index		2,247.286	2,616.116	2,729.200	2,853.308
Gross domestic product per capita, constant prices	National currency	Units	59,070.235	62,585.736	65,940.149	69,629.109
Gross domestic product per capita, current prices	National currency	Units	1,327,476.907	1,637,315.581	1,799,638.831	1,986,732.914
Gross domestic product per capita, current prices	U.S. dollars	Units	9,008.699	11,167.005	12,021.215	13,176.275
Volume of imports of goods and services		Percent change	197.448	7.599	5.513	12.018
General government revenue	National currency	Billions	227.355	5,223.314	7,583.202	7,889.803
General government total expenditure	National currency	Billions	4,887.040	5,976.972	6,817.049	7,496.907

The end of Table 1

Subject Descriptor	2014	2015	2016	2017
Gross domestic product, constant prices	1,233.118	1,310.804	1,393.385	1,481.168
Gross domestic product, constant prices	6.000	6.300	6.300	6.300
Gross domestic product, current prices	36,443.941	40,262.316	44,498.997	49,271.766
Gross domestic product, current prices	244.297	273.222	304.619	339.567
Gross domestic product, deflator	2,955.430	3,071.573	3,193.589	3,326.547
Gross domestic product per capita, constant prices	73,733.122	78,300.009	83,149.760	88,299.895
Gross domestic product per capita, current prices	2,179,130.834	2,405,041.916	2,655,461.672	2,937,337.619
Gross domestic product per capita, current prices	14,607.530	16,320.753	18,178.017	20,243.267
Volume of imports of goods and services	7.727	6.971	6.860	7.756
General government revenue	8,715.415	9,352.447	10,200.690	11,074.575
General government total expenditure	8,082.247	8,772.454	9,530.995	10,381.332

These tendencies are also observed at using analysis on the basis of data from “Development prospects of the world economy” review by International Monetary Fund for 2013 [2]. Development rates of the CIS countries economy comprise change from 3,8% to 4,1% in comparison with the last period, and this is positive dynamics against general decrease of growth in Japan, Spain and Italy (Fig. 1).

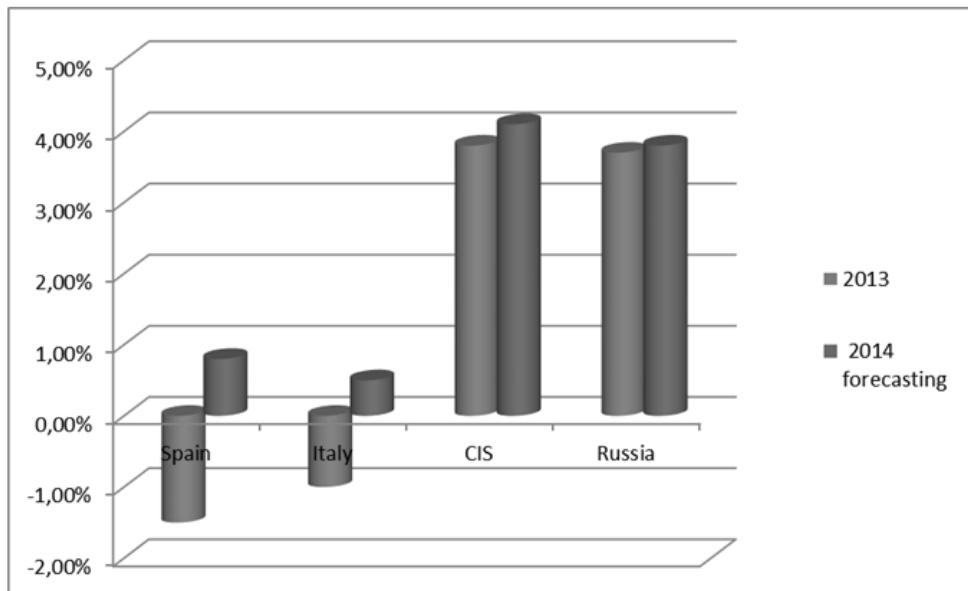


Fig. 1. Development prospects of several countries

It should be noted that economy of Kazakhstan is presented as a part of CIS, however it has tendency to the growth as it is seen from the above mentioned forecasting estimates by the International Monetary Fund.

The other question is to what extent economy of Kazakhstan is vulnerable at the entrance into the Eurasian economic territory. Are there any menaces of national, economic and social character? Are there menaces for sovereignty of the state and for its acquisition by stronger country?

For efficiency of the research, let's consider famous ratings to determine threats and advantages.

Table 2

Indications of rating on three countries [3]

Ratings	Kazakhstan	Russia	Belarus
Rating of inability	103 rd place	80 th place	82 nd place
Development index of human potential	0,714 (high)	0,719	0,732
Global innovative index	-0,23	-0,09	-
Index of economic freedom	61 st place	50	48

It should be noted that even judging by the results of several types of ratings, Kazakhstan has heteropolar values. Its innovative activity is not developed completely, though intellectual level is high, economic freedom has moderate level, and ability of authority to make strategic decision is low. Even though it is impossible judge on general opportunities of the country according to the given ratings, it should be noted that among CIS countries Kazakhstan has significant place on territory and development of the population literacy. This fact is bounded with introduction of education in the period of the World War II, when Kazakhstan developed its scientific base in geology, metallurgy, machine building with the help of Russian intelligentsia.

Improper approach to the privatization processes carried out according to the pro-Western policy for takeover of general raw-material resource companies, caught nodding Kazakh political elite and caused irreparable harm to the development of non-primary sector [4]. The leader of Kazakhstan, N. Nazarbayev, crafted a strategy for international level access with the help of new vision of the whole economic policy and achievement of results already in 5 years. The strategy for the economy development includes explosion of economy at the expense of developing general non-primary sector of the economy, expansion of domestic demand and creation of branches for export purposes.

Integration processes are directed on formation of the Eurasian Union that can act as a guarantee for territorial safety, economic union on management of recessionary trends, consolidating the position for international differentiation of labor on the existing base for industrial companies. The present view on the economic relations development is oriented on reactivation of industrial enterprises economic relations and creation of new process flows and clusters.

Threats of the integration processes are given as follows:

- Takeover of weaker Kazakh companies by Russian majors;
- Transformation of the policy into weapon for obedience;
- Criminalization of Kazakh business;
- Strengthening of nationalistic sentiments of masses.

Even though these threats are real enough and there is danger for economic expansion, we can hold up as an integration model the experience of Eastern Europe countries, which entered into the EU. This experience gives evidence of gradual adaptation of these countries to the European course. At the same time, countries which where earlier in the EU have weak positions because of the loss of economic goals and place in the EU. Such countries as Italy and Spain, having experience of economic shock, can suffer from crisis for a long period of time, while newly developing countries have strong potential for access on the world level.

Therefore integration in the countries of the former USSR is well-formed and controlled process. It is necessary avoid mistakes of the past [5, 6, 7]. Political maturity of the CIS countries leaders and economic pragmatism of Kazakh nation new generation should be revealed in this process.

In information space Kazakhstan is involved into the resources of Russia, as Belarus. In power space Russia has stronger army and its purposes are bounded with development of military industrial establishment, in which process flows Belarus is involved.

Alongside with that, there are uranium deposits in Kazakhstan which are of interest for the development of military industrial establishment of Russia.

Pro-Western sentiments prevail in Russia, considerable emphasis on rapprochement with Western economy is being carried out, but rapprochement with the CIS countries is carried out less positively.

Alongside with that, Kazakhstan line of policy is directed on exhibiting flexibility in circulation with Russia as an established friendly country and possessing of economic interests in Kazakhstan as it is engaged in all general industrial sectors. The joint information and educational field allows expand possibility of joint interests in training high-qualified personnel for business, public management, banks.

Social and ecologic priorities of the integration have great significance. Solution of major ecological problems bounded with condition of big cities, pollution of water and soil, requires joint efforts from the countries. Development of “green” technologies is possible at consolidation of state interests of countries of the Eurasian economic territory.

In a case of displacing of interests of Russia to the East – How real are the threats? Adherents of the integration see in it positive dynamics expressed in the joint collaboration, opponents see menace to the sovereignty and change of Kazakhstan into primary attachment.

However, there are no current corporative enterprises in the world without merger of business and takeovers. If to apply this principle to the states, there will not be complete takeover, just any state-grantor will give economic opportunities for other state. The same in corporate governance of Parent company, state-leader establishes general rules of play, coordinating them with other states.

Let's consider integration unit of the EU which shows model of unity even in hard conditions during several decades. The unity is expressed in general principles of formation of the economy national policy, structural reorganization, using management ways, strategic initiatives.

The following initiatives are considered in the published strategic objectives of the current, long-term and closing growth [8] (Fig. 3, 4).

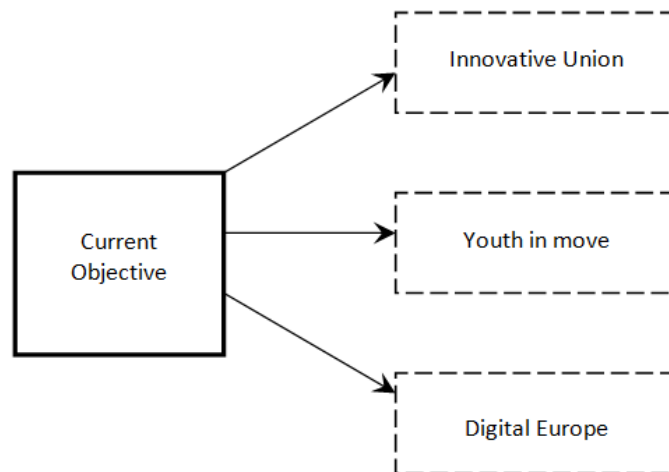


Fig. 3. Current objective of the EU

The following initiatives are considered in the current objective of the EU: initiatives on financing of scientific and innovative researches, development of European education efficiency to attract student in Europe, “Digital Europe” initiative should further develop high-speed Internet for home economics.

This strategic objective indicates on opportunities of the growth right after crisis, which negotiation is engaged with heavy toll. Nevertheless, the EU remains strong integration structure which can achieve its own objectives, particularly the unity of the EU as interaction of states-members having unified mechanism for public management.

The long-term objectives are represented by development of energetics, transport, achievement of competitiveness. Initiatives of renewable energetics, industrial policy on the basis of innovations and employment initiatives and prevention of poverty are not new. However, presented in a kind of the initiatives of the EU, they point on the unity of objectives of the EU countries, consolidation of these countries efforts in solution of economic tasks today and in future.

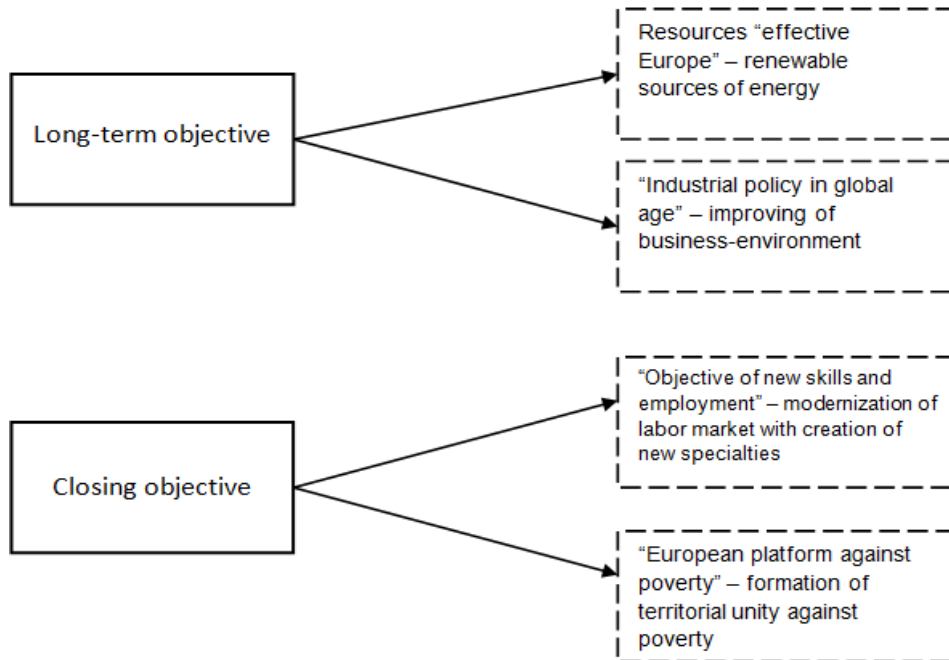


Fig. 4. Long-term and closing objective of the EU till 2020

Functioning experience of the EU as the integration system is interesting for studying and as an example. The Eurasian economic union is prototype of integration structure on the Eurasian continent. As this continent exists on geographical map, it should be accepted as reality, and its countries should be considered not as separate countries but as joint union, able to have its own strategies.

Studying of the EU initiatives, especially strategic, is important for Kazakhstan as they closely connected with the strategic seeing of future Kazakhstan by leader N. Nazarbayev [9]. These strategic installations should accumulate economic strength of the country in achievement of ambitious goals. Creation of effective business-environment, formation of new economic relations on the Eurasian space will allow realize integration interests of Kazakhstan.

Besides the mentioned above threats, at the entrance of Kazakhstan into the union with Russia and Belarus, there are positive and negative consequences which can appear in future [10] (Fig. 5).

Positive consequences	Negative consequences
<ul style="list-style-type: none"> ▪ decrease of tariffs on petroleum ▪ increase of budget receipts from tariffs ▪ expansion of common trade ▪ expansion of market for labor capital ▪ widening of investment ▪ decrease of enforcement of Third Countries ▪ expansion of services market, grain market ▪ decrease of communication tariffs ▪ increase of Russian companies in Kazakhstan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ increase of prices on import ▪ breakdown of relations with Third Countries ▪ competition with Russian and Belarusian producers ▪ shortage of manpower ▪ equation of Kazakh prices with Russian

Fig. 5. Consequences of Kazakhstan entrance into the Eurasian Union

It worth to note that there are more positive consequences than negative, but at the negativity of Russian production superiority there will be possibility to develop national business which this year already takes priority positions, as tax remissions and preferences, for improving its development to be competitive with Russian products/services. Hard terms of the competition force the business use new form of development and retaining of positions.

In conclusion it is possible to note significance of the integration in the multi-polar world. Need in consolidation is expressed in realias of life, recessionary events of modern way of life.

Formation of competitive economy which can achieve strategic objectives at the reasonable public management and consolidation of economic strength is being carried out in Kazakhstan.

References

- [1] International Monetary Fund/http://www.imf.org/external/pubs/cat/scr1_sp.aspx?s_year=2012&e_year=2012&brtype=default.
- [2] Перспективы развития мировой экономики», предоставленного Международным валютным Фондом за 2013 год/<http://www.imf.org/external/publications/index.htm>.
- [3] Мухамеджанов Б. Г.М Перспективы создания Единого экономического пространства (2011-2012): Науч.-попул. изд. – Алматы: ОФ “Фонд Первого Президента Республики Казахстан”, 2011. – 132 с.
- [4] Gaddy C. G. and Ickes B. W. Russia's Virtual Economy // Foreign Affairs 77 (September-October 1998).
- [5] Wedel J. R. Aid to Russia // Foreign Policy 3 (25), Interhemispheric Resource Center and Institute Policy Studies, September 1998.
- [6] Wedel J. R. Aid to Russia // Foreign Policy 3 (25), Interhemispheric Resource Center and Institute Policy Studies, September 1998.
- [7] IFC (International Finance Corporation). 2000. Trends in Private Investment in Developing Countries 2000. Washington, D.C.
- [8] 8COMMUNICATION FROM THE COMMISSION EUROPE 2020/<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>.
- [9] Послание Н.Назарбаева народу Казахстана//www.government.kz.
- [10] О ЕЭП в цифрах и фактах//<https://sites.google.com/site/luchenoknew/publicistika/prensa-o-nas/o-eeep-v-cifrah-i-faktah>.

INSTITUTIONAL FORMS OF SOCIALLY RESPONSIBLE INTERACTION OF THE COMPANY WITH EXTERNAL STAKEHOLDERS IN UKRAINE

Yevtushenko V.A.®

Ukraine

Abstract

Bases of an institutionalization of social responsibility in Ukraine are investigated. The main forms of interaction of the Ukrainian companies with external stakeholders are analyzed. The directions of further development of institutes of social responsibility are defined.

Keywords: institute, institutional forms, stakeholders, social responsibility, sustainable development.

Аннотация

Исследованы основы институционализации социальной ответственности в Украине. Проанализированы основные формы взаимодействия украинских компаний с внешними стейкхолдерами. Определены направления дальнейшего развития институтов социальной ответственности.

Ключевые слова: институт, институциональные формы, стейкхолдеры, социальная ответственность, устойчивое развитие.

Курс на прогрессивное развитие украинского бизнеса, дальнейшая интеграция Украины в мировое сообщество, ставят перед национальными компаниями институциональную задачу ведения хозяйственной деятельности на принципах социальной [экономической, социальной и экологической] ответственности.

Взаимодействие со стейкхолдерами [заинтересованными сторонами] является одной из основных составляющих внедрения практик социальной ответственности. Благодаря такому взаимодействию компании лучше понимают социальные и экологические последствия своей экономической деятельности, повышают имидж и репутацию во внешней среде, могут эффективно управлять рисками, устанавливая длительные партнерские отношения и т.д.

Сотрудничеству с заинтересованными сторонами [стейкхолдерами] уделяется огромное внимание в главном международном стандарте по социальной ответственности ISO 26000:2010 «Руководство по социальной ответственности», принятом 1 ноября 2010, где отмечается: организации во всем мире и их заинтересованные стороны все больше осознают потребность в социально ответственном поведении и его преимущества, а целью социальной ответственности является содействие устойчивому развитию [1]. Стандарт акцентирует три типа взаимосвязи и взаимовлияния между субъектами социальной ответственности: между организацией и обществом, между заинтересованными сторонами и обществом, между организацией и её заинтересованными сторонами. Решения и деятельность организации могут оказывать потенциальное и реальное влияние на заинтересованные стороны (частных лиц и организации). Это потенциальное и реальное воздействие является основой «интереса», который заставляет рассматривать организации или частных лиц как заинтересованные стороны. По отношению к стейкхолдерам (по стандарту ISO 26000:2010) компаниям следует знать о своих различных заинтересованных сторонах, рекомендуется выявить и проанализировать все современные темы и актуальные проблемы, применимые к социальной ответственности компании, а затем оценить значимость этого воздействия в отношении заинтересованных сторон и своё влияние на устойчивое развитие.

В основном международном стандарте, определяющем правила и принципы работы со стейкхолдерами, AA 1000 дано их четкое определение: «Заинтересованной стороной называется группа, которая может влиять на деятельность организации или, напротив, способна испытывать на себе влияние от деятельности организации, производимой ею продукции или оказываемых ею услуг и связанных с этим действий. Это определение не распространяется на всех тех, кто может быть знаком с организацией или иметь мнение о ней. У любой организации много заинтересованных сторон, которые отличаются друг от друга по типу и степени участия в ее деятельности и часто имеют абсолютно разные, иногда даже противоречащие друг другу, интересы и потребности» [2]. Необходимо отметить, что стандарт AA 1000 (серия SES – Stakeholders Engagement Standard) содержит требования по привлечению и советы по выявлению заинтересованных сторон для компании, определяет основные понятия, используемые при работе со стейкхолдерами, содержит рекомендации по разработке, внедрению, оценке и обеспечению качества взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Стейкхолдеры могут быть внутренними и внешними. К последним принято относить следующие группы: 1) клиенты и потребители (финансовые и производственные сообщества, национальные, региональные и локальные общины, поставщики, потребители, посредники и др.) и 2) государственные органы и неправительственные организации (правительственные, профессиональные, общественные и международные организации, гражданское общество, СМИ, тренинговые и консалтинговые агентства, учебные, научные и научно-исследовательские институты и др.).

В целом круг заинтересованных сторон должен самостоятельно определяться компанией в зависимости от ее целей и рода деятельности. Например, компания Coca-Cola в Украине имеет перечень, состоящий из 40 заинтересованных сторон, а компания «Ново Нордиск» (датская фармацевтическая компания с представительством в Украине) определила для себя 12 главных стейкхолдеров [3].

Анализ институциональной среды развития социальной ответственности бизнеса в Украине и практики работы крупных предприятий, входящих в рейтинги Top-100 (Систем Кэпитал Менеджмент, ДТЭК, Метинвест и др.), со своими заинтересованными сторонами показал, что основными институциональными формами взаимодействия с внешними стейкхолдерами в Украине являются следующие.

Характерным признаком становления корпоративной социальной ответственности (КСО) в стране явилось создание множества благотворительных фондов, волонтерских программ, возрождение меценатства. Во всем мире корпоративная благотворительность позволяет решать

обществу проблемы безработицы, бедности, расового неравенства, экологические проблемы, а также развивать науку, образование, культуру, здравоохранение. Причём произошло отделение личных фондов акционеров от компаний, акционерами которых они являются: например, благотворительный фонд «Развитие Украины» был отделен от компании СКМ и стал личным фондом Рината Ахметова, акционера компании СКМ [3].

В 2013 году миллиардер Виктор Пинчук присоединился к филантропической инициативе Giving Pledge (инициатива насчитывает 105 участников в возрасте от 28 до 97 лет из 9 стран мира), которую основали Билл Гейтс и Уоррен Баффет в 2010 году, и взял обязательства инвестировать не менее половины своего состояния при жизни и после неё в благотворительные проекты. В рамках своего участия в инициативе украинский бизнесмен намерен инвестировать в благотворительные проекты в сферах образования, здравоохранения, доступа к современному искусству и продвижение Украины в мире [4].

Начиная с 2005 года, украинские компании активно сотрудничают с международными и неправительственными организациями, занимающимися вопросами социальной ответственности и устойчивого развития (Глобальный Договор ООН, CSR Europe, Всемирный совет предпринимателей по устойчивому развитию (WBCSD), WWF, UNICEF и т. д.), становятся их членами, участвуют в международных проектах (например, для разработки стандарта ISO 26000 было выбрано шесть национальных экспертов от различных групп заинтересованных сторон), создают отраслевые и региональные ассоциации по поддержке принципов КСО.

В Украине появилась мощная экспертная организация по КСО, – Центр «Развитие корпоративной социальной ответственности» [5], – член Правления Глобального договора ООН (2010-2011 гг), организационный стейкхолдер GRI, национальный партнер CSR Europe (Брюссель) и Всемирного бизнес-совета по устойчивому развитию (WBCSD, Женева). Сегодня организация объединяет 29 компаний Украины. Центр предоставляет консультации по вопросам разработки стратегии, программ и коммуникаций по КСО, проведению мониторинга и оценки эффективности проектов, подготовки и верификации нефинансовой отчетности.

С 2005 года неуклонно растёт интенсивность внедрения в украинскую бизнес-практику социальной (нефинансовой) отчётности. Пока чаще всего компании используют либо социальные отчёты в свободной форме, либо такие международные стандарты нефинансовой отчётности, как Глобальный договор (ГД) ООН (Global Compact) и GRI (Global Reporting Initiative). Если первый в Украине отчет по корпоративной социальной ответственности был подготовлен и опубликован в 2005 году компанией «Систем Кэпитал Менеджмент» (СКМ), то до 2010 г в Украине уже 38 компаний опубликовали 55 нефинансовых отчетов: 47 – о прогрессе (СОР) ГД, 7 – по методике GRI, 6 свободного формата [6]. В 2011 г добавилось ещё 15 социальных отчетов, а в 2012 г количество отчетов значительно выросло – до 35 за год [5].

В процесс поддержки, изучения и профессионального освещения инициатив КСО включается всё больше СМИ: деловой журнал «Эксперт», экспертно-аналитический портал Csr-review.net, журналы «Контракты» (Гвардия) и «Дело», ИА ЛИГАБизнесИнформ, «Инвестгазета» (marketing media review) и др. Украинские предприятия охотно участвуют в национальных рейтингах социально ответственных компаний: на основе индекса прозрачности и подотчетности (введен в 2011-2012 гг Центром «Развитие КСО»), рейтинг самых социально ответственных украинских компаний (проводит с 2008 года деловой журнал «Контракты» и его рейтинговое агентство «Гвардия», рейтинг «грязных» и «зеленых» компаний (более десяти лет организует ИА «ЛИГАБизнесИнформ»).

Созданная институциональная инфраструктура помогает украинским компаниям осуществлять такие формы взаимодействия со стейкхолдерами, как: проведение опросов и фокус-групп, консультаций, круглых столов и конференций по проблемам, интересующим заинтересованные стороны, создание на предприятиях рабочих групп по диалогу со стейкхолдерами, сотрудничество с образовательными и исследовательскими учреждениями, инициация программ и проектов, направленных на улучшение ситуации в экономической, экологической и социальной сферах.

В то же время, как отмечают аналитики, учет интересов стейкхолдеров при разработке и осуществлении политики социальной ответственности остается в Украине достаточно низким, о чем свидетельствует исследование Центра «Развитие КСО», проведенное в мае 2010 г. [5]. Чаще компании учитывают интересы потребителей (84%) и органов государственной власти (57%), реже – негосударственных организаций (14%) и исследовательских, учебных заведений (20%), бизнес-организаций (21%). Основным источником идей для разработки и внедрения мероприятий по социальной ответственности для подавляющего большинства украинских предприятий (71%)

является руководство компании. Менее всего украинские предприятия получают предложения или идеи от органов местной власти (18%), общественности (13%) и бизнес-партнеров (5%). Для каждого десятого украинского предприятия (10%) источник идей для внедрения социальной ответственности – случайная информация (СМИ) [3]. В направлениях реализации социальной ответственности существует значительное отставание мелких компаний от крупных, различия между международными и национальными корпорациями.

Направлениями дальнейшего институционального развития корпоративной социальной ответственности в Украине на принципах углубления диалога со стейкхолдерами, по нашему мнению, могут стать: внедрение интегрированной отчетности, формирование института государственно-частного партнерства и государственная поддержка КСО-практик, социальное инвестирование, стратегическое планирование КСО.

Литература

- [1] «Руководство по социальной ответственности» [ISO 26000:2010 – Guidance on social responsibility] / Издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2010. – 128 с.
- [2] Стандарт взаимодействия с заинтересованными сторонами AA1000SES. – AccountAbility, 2005 – 68 с.
- [3] Корпоративна соціальна відповідальність: моделі та управлінська практика: підручник. – К.: Вид-во «Фарбований лист», 2011. – 480 с.
- [4] Пинчук пожертвует половину своего состояния на благотворительность [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tvi.ua/new/2013/02/19/>
- [5] Официальный сайт Центра «Развитие корпоративной социальной ответственности» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://csr-ukraine.org>
- [6] Воробей, В., Журовська, І. Нефінансова звітність: інструмент соціально-відповідального бізнесу [Текст] / В. Воробей, І. Журовська. – К.: Представництво ООН в Україні / Ініціатива Глобального договору в Україні, 2010. – С. 33-34.

NATIONAL WELFARE FUND AS ONE OF TOOLS OF ECONOMIC POLICY OF THE MINISTRY OF FINANCE OF THE RUSSIAN FEDERATION

Zakirov A. ©

Bryansk State University of a name of Academician I.G. Petrovsky

Russia

Abstract

The article is devoted to one of actual problems of the budgetary policy of the Ministry of Finance of the Russian Federation. It is considered problems of formation and National welfare fund use, as one of tools of economic policy of the Ministry of Finance of the Russian Federation.

Keywords: National welfare fund, Vneshekonombank, infrastructure.

Аннотация

Статья посвящена одной из актуальных проблем бюджетной политики Министерства финансов Российской Федерации. В ней рассматривается проблемы формирования и использования Фонда национального благосостояния, как одного из инструментов экономической политике Минфина РФ.

Ключевые слова: Фонд национального благосостояния, Внешэкономбанк, инфраструктура.

Общепризнано, что внебюджетные фонды являются одним из механизмов перераспределения национального дохода государства в пользу определенных социальных групп населения, при этом государство мобилизует в фонды часть доходов для финансирования различных социально – экономических мероприятий. Формирование внебюджетных фондов призвано решать две наиболее важные задачи: обеспечение дополнительными средствами приоритетных сфер экономики и расширение социальных услуг населению, т.е. внебюджетные фонды – это специфическая форма перераспределения и использования финансовых ресурсов страны для финансирования конкретных социальных и экономических потребностей общегосударственного либо регионального значения.

В Российской Федерации в 2004 г. был создан Стабилизационный фонд, основной целью которого было снижение зависимости бюджета от изменения мировых цен на нефть. С его формированием Правительство РФ получало инструмент обеспечения устойчивости бюджета в среднесрочной перспективе.

Правительство РФ посчитав, что Стабилизационный фонд за 4 года функционирования выполнил свою задачу, 30 января 2008 г. разделило его на две части – Резервный фонд и Фонд национального благосостояния.[1].

В настоящее время Фонд национального благосостояния является частью средств Федерального бюджета. ФНБ призван стать частью устойчивого механизма пенсионного обеспечения граждан Российской Федерации на длительную перспективу. В соответствии с этим функции ФНБ заключаются в обеспечении и софинансирования добровольных пенсионных накоплений граждан РФ и обеспечении сбалансированности бюджета Пенсионного фонда Российской Федерации

Таблица 1

Динамика средств Фонда национального благосостояния РФ за период с 1.02.2008 по 1.01.2013 гг. [2]

Дата	Совокупная сумма средств Фонда национального благосостояния		
	в млрд. долларов США	в млрд. рублей	в процентах к ВВП
01.02.2008	32,00	783,31	1,9
01.04.2008	32,90	773,57	1,9
01.07.2008	32,85	770,56	1,9
01.10.2008	48,68	1228,88	3,0
01.01.2009	87,97	2584,49	6,3
01.04.2009	85,71	2915,21	7,5
01.07.2009	89,93	2813,94	7,3
01.10.2009	91,86	2764,37	7,1
01.01.2010	91,56	2769,02	7,1
01.04.2010	89,58	2630,27	5,8
01.07.2010	85,47	2666,41	5,9
01.10.2010	89,54	2722,15	6,0
01.01.2011	88,44	2695,52	6,0
01.04.2011	91,80	2609,66	4,8
01.07.2011	92,61	2600,00	4,8
01.10.2011	88,69	2827,10	5,2
01.01.2012	86,79	2794,43	5,1
01.04.2012	89,50	2624,78	4,3
01.07.2012	85,64	2810,45	4,6
01.10.2012	87,61	2708,58	4,4
01.01.2013	88,59	2690,63	4,4

Таблица составлена по: www1.minfin.ru.

Как видно из таблицы 1, общая сумма средств ФНБ со дня основания и по 1.01.2013 г. возросла в 3.43 раза, достигнув суммы 2690,63 млрд. руб. При этом, следует отметить, что максимальной суммы средства ФНБ достигали 1.04.2009 г. – 2915,21млрд.руб., на 1.10.2011г. – 2827,10 млрд.руб. В то же время по отношению к ВВП средства ФНБ достигали максимума 1.04.2009 г. – 7,5 %.

Рисунки 1 и 2 ярко демонстрируют динамику средств ФНБ в рублевом и долларом измерении.

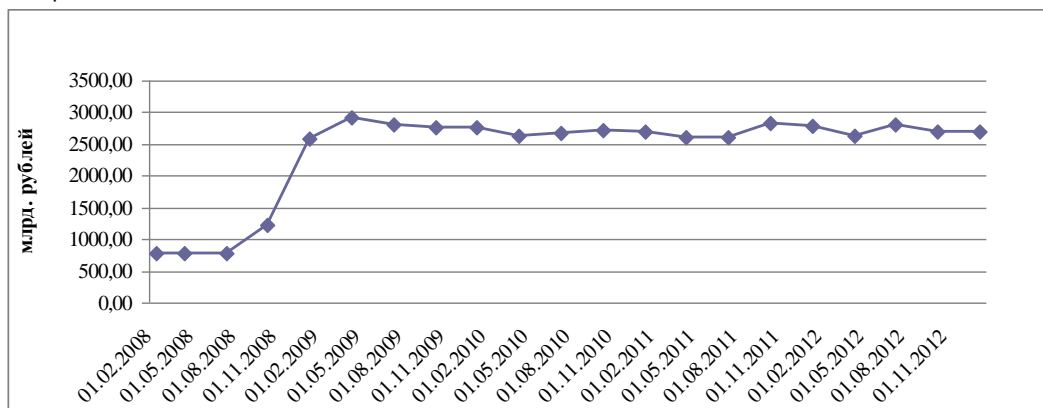


Рис. 1 – Динамика совокупной суммы средств Фонда национального благосостояния за 2008-2013 гг., млрд. рублей

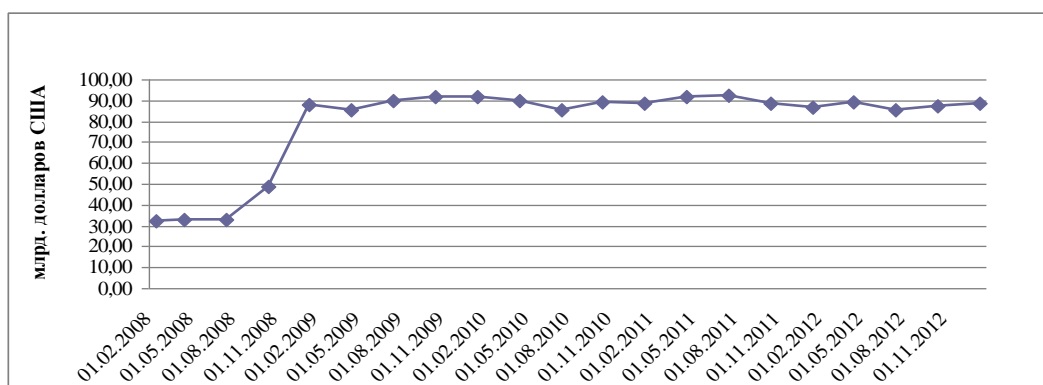


Рис. 2 – Динамика совокупной суммы средств Фонда национального благосостояния за 2008-2013 гг., млрд. долларов США

Направления использования средств ФНБ определены постановлением Правительства Российской Федерации от 19 января 2008 г. №18, в котором определены Требования к финансовым активам, в которые могут размещаться средства ФНБ, и Федеральным законом от 13 октября 2008 г. № 173-ФЗ «О дополнительных мерах по поддержке финансовой системы Российской Федерации».

В соответствии с постановлением Правительства РФ финансовые средства ФНБ, выделенные на предотвращение последствий мирового экономико-финансового кризиса к 1.11.2008 г. во Внешэкономбанк были перечислены 170 млрд. руб., из которых 125 млрд. руб. были предназначены для выдачи коммерческим банкам синдицированных кредитов, 45 млрд. руб. – для выкупа акций и корпоративных облигаций российских эмитентов [2].

В период этого кризиса Министерство финансов РФ поддержало фондовый рынок через Внешэкономбанк средствами Фонда национального благосостояния.

Однако в настоящее время министр финансов РФ считает ошибочной такую поддержку фондового рынка: «Исходя из уроков кризиса, точно могу сказать, что мы вынесли уроки и таких действий, как было в прошлый раз, не повторим». Теперь в случае кризиса, обещает он, «мы деньгами государства не будем участвовать в поддержке фондового рынка» [3].

В соответствии с этим постановлением Правительства РФ, а также с целью получения дохода и диверсификации, средства ФНБ в декабре 2010 г. были размещены на депозит во Внешэкономбанк сроком до 13 декабря 2012 г. в сумме 3504 млрд.долларов США с начислением процентов каждые 6 мес. по плавающей ставке ,превышающей на 3 % ставку ЛИБОР в долларах США на срок 6 мес. и уплату в дату возврата депозита.

Всего Минфину РФ было Правительством РФ разрешено выделить на кредитование 450 млрд.руб., на выкуп ценных бумаг – 175 млрд.руб.

Таблица 2

**Направления размещения средств Фонда национального благосостояния
(на 1 мая 2012г.) [2]**

Направление использования Внешэкономбанком размещенных на депозиты средств	Максимально допустимая совокупная сумма размещения, млрд. рублей	Фактически размещено, млрд.рублей	Предельный срок возврата депозитов	Процентная ставка, % годовых	Периодичность уплаты процентов
Предоставление субординированных кредитов (займов) российским кредитным организациям	410,00	354,02			Ежеквартально
		в т.ч.			
		269,92	31 декабря 2019 г.	6,25	
		84,10	31 декабря 2020 г.	7,25	
Не регламентировано	175,00	50,00	8 июня 2016 г.	6,25	Каждые 6 месяцев
Кредитование субъектов малого и среднего предпринимательства	30,00	30,00	31 декабря 2017 г.	6,25	Ежеквартально
Кредитование ОАО «Агентство по ипотечному жилищному кредитованию»	40,00	40,00	1 июня 2020 г.	6,25	Ежеквартально
Не регламентировано	300,00	-	30 декабря 2023 г.	6,25	Ежеквартально
Не регламентировано	X	2,75 млрд. долларов США	30 декабря 2014 г.	ЛИБОР + 2,75	При возврате депозита
Не регламентировано	X	3,504 млрд. долларов США	15 декабря 2014 г.	ЛИБОР+ 3,00	При возврате депозита
<i>ИТОГО:</i>	955,00	474,02	X	X	X
	X	6,25 млрд. долларов США	X	X	X

Источник: <http://www1.minfin.ru>.

Совокупная сумма средств Фонда национального благосостояния на 1 марта 2013 г. составила 2690,63 млрд.руб., увеличившись по отношению к сумме на 1 февраля 2008 г. в 3,44раза, при этом наибольшей суммы ФНБ достигал на 1 апреля 2009 г. – 2915,21млрд.руб.

Средства ФНБ на 1.01.2013 г. были размещены следующим образом:

1) на отдельных счетах по учёту средств ФНБ в Банке России размещено:

– 27,66млрд.долларовСША;

– 24,15 млрд.евро;

– 4,39 млрд. фунтов стерлингов.

2) на депозитах во Внешэкономбанке размещено 474,02 млрд.руб. и 6,25 млрд.долларов

США.

Совокупный доход от размещения средств ФНБ на депозиты во Внешэкономбанке с января по февраль 2013 г. составил 6,87млрд руб., что эквивалентно 0,23 млрд.долларов США [6].

Таблица 3

**Размещение средств Фонда национального благосостояния на депозиты
(на 1 марта 2013г.) [4]**

Наименование банка	Сумма депозита	Срок	Ставка, %
Внешэкономбанк Млрд.руб.	285,61	31.01.2019	6,25
	118,41	25.01.2020	7,25
	30,0	25.01.2017	6,25
	3,0	29.05.2020	6,25
Всего	437,02		
Млрд. долл. США	2,75	31.12.2011	2,75
	3,504	13.12.2012	3,0
Всего	6,524		
Банк России			
Млрд.долл.США	28,31		
Млрд.евро	24,63		
Млрд.фунтов стерлингов	4,48		

Таблица составлена по: «О результатах размещения средств Резервного фонда и Фонда национального благосостояния» – <http://b-uchet.ru/artikle/110277.php>

Совокупный доход от размещения средств ФНБ на депозиты во Внешэкономбанке с января по декабрь 2010 г. составил 26,36 млрд. руб., или 0,86 млрд. долларов США. При этом за счёт курсовой разницы при переоценке остатков средств на счетах по учету средств ФНБ в иностранной валюте, размещённых во Внешэкономбанке, за этот же год получена сумма в размере 1,57 млрд.руб.

Доходность от размещения средств ФНБ к корзине валют за период с 15 января 2009 г. по 15 января 2010 г. составила 2,69 % годовых.

Совокупный доход от размещения средств ФНБ на депозиты во Внешэкономбанке с января по октябрь 2012 г. составил 31,37 млрд.руб., или 1,01 млрд.долл., а от размещения на счетах в иностранной валюте в банке России с 15 января по 31 октября 2012 г. – 13,55 млрд.руб., или 0,43 млрд.долл.

Таблица 4

Доходность размещения средств ФНБ за 2008-2012 гг. [7]

	Банк России			На депозитах Внешэкономбанка
	\$	Евро	Фунт стерлингов	Руб.
Доход, %	1,48	2,57	4,49	6,77

Таким образом, от размещения средств Фонда национального благосостояния в иностранной валюте Правительство РФ получило весьма и весьма незначительный доход. В связи с этим приходится согласиться с мнением специалистов, что необходимо использовать средства ФНБ на развитие экономики своей страны: финансировать строительство объектов производственной, социальной и рыночной инфраструктуры.

Литература

[1] Постановление Правительства РФ от 19 января 2008 г. № 18 «О порядке управления средствами Фонда национального благосостояния».

[2] Минфин России – Совокупный объём средств фонда – <http://www.minfin.ru>.

[3] «Таких действий не повторим» – <http://vz.ru/economy/2012/7/6/587272.html>.

- [4] Минфин России – Сведения о размещении средств Фонда национального благосостояния на депозитах – <http://www.minfin.ru/ru/nationalwealthfund/statistiks/vnesheconombank/>.
[5] Дефицит Федерального бюджета, источники финансирования дефицита федерального бюджета – <http://rudocs.exdat.com/docs/index-3707411.html>.
[6] Минфин России – официальная информация – <http://www.minfin.ru/official/index/>.
[7] О результатах размещения средств Резервного фонда и Фонда национального благосостояния – <http://b-uchet.ru/artikle/110277.php>.
[8] <http://bonds.finam.ru/news/item27F24/>.

STATE MEASURES OF DEVELOPMENT OF LIGHT INDUSTRY AND INCREASE OF ITS COMPETITIVENESS

Zharkova N.N.®

Institute of Economics and Business Orekhovo-Zuyevo branch

Russia

Abstract

Modern requirements to the branches of economy making consumer goods, with special relevance demand complex identification of problems, consideration and accurate formation of tasks of increase of competitiveness of branches of light industry for the purpose of growth of welfare and a guarantee of economic safety of the state. Considering the importance of these branches, the special role is played by the state measures of support of the enterprises. In this regard, the last years were designated by acceptance in Russia of the normative legal acts, urged to revive branch.

Keywords: state regulation, competitiveness, light industry, financial resources.

Аннотация

Современные требования к отраслям экономики, производящим товары народного потребления, с особой актуальностью требуют комплексного выявления проблем, рассмотрения и четкого формирования задач по повышению конкурентоспособности отраслей легкой промышленности с целью роста благосостояния и гарантии экономической безопасности государства. Учитывая значимость этих отраслей, особую роль играют государственные меры поддержки предприятий. В связи с этим, последние годы обозначились принятием в России нормативно-правовых актов, призванных возродить отрасль.

Ключевые слова: государственное регулирование, конкурентоспособность, легкая промышленность, финансовые ресурсы.

В начале 2000-х годов стало очевидно, что без участия государства в решении ключевых задач инфраструктурного, инвестиционного и инновационного характера промышленность не сможет выйти на необходимый уровень конкурентоспособности и обеспечить реализацию конкурентных преимуществ на внешнем и внутреннем рынках. Для определения приоритетов развития отдельных отраслей промышленности были разработаны отраслевые стратегии, содержащие меры государственного регулирования, и целевые показатели, которые учитывают особенности отраслевого развития. Так, стратегия развития легкой промышленности России на период до 2020 года разработана в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 3 июля 2008 года № Пр-1369 и поручением Правительства Российской Федерации от 15 июля 2008 года № ВП-П9-4244. Реализация мероприятий, рассмотренных в Стратегии, по

мнению разработчиков, позволит повысить конкурентоспособность российских компаний, увеличить долю инновационной продукции, укрепить позиции и завоевать новые сегменты на внутреннем и внешнем рынках [2]. Данные мероприятия подробнейшим образом описаны в документе и должны были вступить в действие еще в 2009 году. Первые итоги реализации Стратегии было бы логичным подводить уже сегодня, поскольку первый этап, рассчитанный на 2009-2012 гг. уже завершен. Экономический кризис 2008 года внес свои коррективы в этот процесс и распоряжением правительства России от 27 декабря 2012 года утверждена Государственная программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности», в которой отдельной подпрограммой выделена легкая промышленность и народные художественные промыслы [3].

Таблица 1

Сравнительная характеристика паспортов подпрограммы и стратегии развития легкой промышленности

Показатель	Подпрограмма	Стратегия
Ответственный исполнитель	Минпромторг России	Минпромторг России
Цель	Обеспечение соответствия объемов производства, качества и ассортимента продукции совокупному спросу потребителей на внутреннем рынке путем повышения конкурентоспособности отрасли	Интенсификация инновационного развития и технологического прорыва текстильной и легкой промышленности России, обеспечение эффективного соответствия объемов производства, качества и ассортимента продукции совокупному спросу российского и мирового рынков, повышения национальной значимости отрасли и ее имиджа в мировом сообществе
Задачи	Развитие сырьевой базы легкой промышленности; обеспечение реализации пилотных и других инвестиционных проектов.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышение конкурентного уровня материально-технической базы на основе технического перевооружения и модернизации производства, внедрения прорывных технологий и создания новых высокопроизводительных производств. 2. Усиление борьбы с теневым производством и с несанкционированным импортом с целью увеличения доли российских товаров на внутреннем рынке и стратегической безопасности государства. 3. Обеспечение к 2020 году роста экспорта продукции. 4. Разработка эффективных механизмов стимулирования инвестиционной и инновационной активности, повышения эффективности НИОКР и развитие наукоемких производств. 5. Создание основы для углубления процессов кооперации, интеграции и развития межтерриториальной и межотраслевой организации взаимодействия субъектов науки, промышленности и малого предпринимательства
Этапы и сроки реализации	Первый этап – 2012-2015 гг. Второй этап – 2016-2020 гг.	Первый этап – 2009-2012 гг. Второй этап – 2013-2020 гг. Третий этап – 2016-2020 гг.

Окончание таблицы 1

Показатель	Подпрограмма	Стратегия
Мероприятия, обеспечивающие реализацию подпрограммы стратегии	<p>1. Стимулирование развития организаций легкой и текстильной промышленности.</p> <p>2. Реализация проектов по поддержке и развитию текстильной и легкой промышленности и модернизации и техническому перевооружению действующих производств.</p> <p>3. Реализация решений, принятых Межведомственной комиссией по борьбе с контрабандной и контрафактной продукцией.</p> <p>4. Поддержка производства и реализации изделий народных художественных промыслов</p>	<p>1. Повышение конкурентных преимуществ легкой промышленности, спроса и покупательских предпочтений, техническое регулирование.</p> <p>2. Техническое перевооружение и модернизация производства, институциональные преобразования.</p> <p>3. Развитие инновационной деятельности легкой промышленности.</p> <p>4. Защита внутреннего рынка и российского производителя от незаконного теневого оборота товаров, формирование цивилизованного рынка потребительских товаров, создание справедливых условий для конкуренции российской и импортной продукции.</p> <p>5. Совершенствование системы обеспечения легкой промышленности сырьевыми ресурсами.</p> <p>6. Развитие трудовых ресурсов, сохранение имеющихся кадров, привлечение молодых специалистов и рабочих.</p> <p>7. Законодательные аспекты, касающиеся совершенствования таможенно-тарифного регулирования, кредитно-финансовой и налоговой политики; институциональные преобразования, нормативно-правовые акты, необходимые для развития межтерриториальной и межотраслевой кооперации</p>
Ожидаемые результаты реализации	Создание из легкой промышленности устойчиво развивающегося высокотехнологичного сектора российской экономики, обладающего мощным инновационным заделом для ежегодного повышения отраслевых темпов экономического роста	<p>1. Создание высокотехнологичного сектора российской экономики и инновационных основ для повышения темпов экономического роста легкой промышленности.</p> <p>2. Снижение технологического отставания и товарной зависимости отечественной промышленности от передовых стран, повышения национальной безопасности государства.</p> <p>3. Рост экспорта конкурентоспособной наукоемкой продукции.</p> <p>4. Улучшение экологии окружающей среды.</p> <p>5. Обеспечение поступлений (налогов от прибыли, НДС) в бюджеты всех уровней за период 2009–2020 годы в объеме 523,4 млрд. руб. (что в 3,6 раза превысит размер расходов на реализацию Стратегии).</p> <p>6. Воспроизводство трудовых ресурсов, повышение уровня профессионального образования сохранение и создание новых, в том числе инновационных рабочих мест в легкой промышленности и в смежных с ней отраслях промышленности около 1-го млн. человек</p> <p>7. Создание цивилизованного рынка потребительских товаров, равных конкурентных условий на внутреннем рынке для производимой в России и импортируемой продукции, наведение дисциплины во внешней торговле (на таможне) и с незаконным производством внутри страны (контрафактом)</p>

Описывая основные проблемы неэффективного функционирования отрасли, в подпрограмме «Легкая промышленность и народные художественные промыслы» указывается на неравноценные условия конкуренции отечественных товаров на внутреннем рынке из-за большого объема ввоза нелегальной продукции и незаконного производства контрафактной продукции; зависимость отечественной легкой промышленности от импортируемого сырья; техническую и технологическую отсталость легкой промышленности от зарубежных стран, выражаемую в высокой материалоемкости, энергоемкости и трудоемкости производства; на действующее бюджетное и налоговое законодательство. Все эти негативные факторы уже были упомянуты еще в 2008 году, при создании Стратегии развития легкой промышленности. Тем самым, можно сделать вывод о том, что включение легкой промышленности в Государственную программу Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» не является существенным. Это объясняется и другими причинами. Подпрограмма рассматривает в качестве источников финансовых ресурсов федеральный бюджет, средства юридических лиц, а также предусматривается вероятность дополнительной потребности финансов из федерального бюджета. Для получения льготных кредитов будут привлечены средства Внешэкономбанка в целях реализации пилотных инвестиционных проектов. В Стратегии развития легкой промышленности четко прописываются инструменты реализации запланированных мероприятий через федеральный бюджет, бюджеты субъектов федерации, собственных и привлеченных средств самих хозяйствующих субъектов. Документ предусматривает участие не только государственной корпорации «Внешэкономбанк», но и ОАО «Россельхозбанк» [2].

Таблица 2

Ресурсное обеспечение подпрограммы и стратегии развития легкой промышленности

Финансовые ресурсы, млн. руб.		Источник финансирования				
		Всего	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов федерации	Средства предприятий легкой промышленности	
					собственные	привлеченные
Всего:		145630	10960	6540	65220	62910
В том числе на:						
Стратегия развития легкой промышленности	Стимулирование развития организаций легкой и текстильной промышленности, всего:	8920	8920	0	0	0
	- субсидии на возмещение процентных ставок;	7960	7960			
	- на стимулирование продвижения товаров.	960	960			
	Реализация пилотных проектов и технического перевооружения действующих предприятий, всего:	136714,5	2045	6537,5	65219,5	62912,5
	- пилотные инвестиционные проекты;	45907,5	395	6537,5	15620	23355
	- техническое перевооружение; - затраты на НИОКР.	89054 1753	1650		49599,5	39454,5 103

Окончание таблицы 2

Финансовые ресурсы, млн. руб.		Источник финансирования			
		Всего	Федеральный бюджет	Бюджеты субъектов федерации	Средства предприятий легкой промышленности
Подпрограмма «Легкая промышленность и народное творчество»	Всего:	3075	3075	0	95500
	В том числе на:	+ 95500 =			
		98575			
	Стимулирование развития организаций легкой и текстильной промышленности, всего:	2175	2175	0	95500
	- субсидии на возмещение процентных ставок;	1900	1900		
	- на стимулирование продвижения товаров.	275	275		
	Реализация пилотных проектов и технического перевооружения действующих предприятий, всего:	0	0	0	
- пилотные инвестиционные проекты;					
- техническое перевооружение;					
- затраты на НИОКР.					
Борьба с контрабандой и контрафактом	0	0	0		
Народное творчество	900	900	0		

Таблица демонстрирует отсутствие выделения каких-либо финансовых ресурсов подпрограммой на реализацию пилотных проектов и технического перевооружения действующих производств. Основная статья расходов этих двух документов – стимулирование развития организаций за счет субсидирования процентных ставок по кредитам на техническое перевооружение предприятий легкой промышленности и мероприятий по поддержке продвижения продукции.

Проведя анализ ресурсного обеспечения подпрограммы, можно выявить еще один аргумент нецелесообразности включения легкой промышленности в Государственную программу Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности». Из четырех предложенных мероприятий для реализации подпрограммы финансируется две. Причем, четко расписан механизм, только стимулирования развития организаций легкой и текстильной промышленности за счет средств федерального бюджета [3]. Спрогнозированные финансовые ресурсы самых предприятий в размере 95,5 млрд. руб. вообще никаким образом не проранжированы. Следовательно, можно предположить, что проектная работа с этими организациями не велась.

Для того, чтобы сделать вывод о принадлежности этих средств предприятиям легкой промышленности необходимо проанализировать приложение № 7 Государственной программы. В то время как паспорт подпрограммы относит эти средства к внебюджетным фондам. Еще один негатив, связанный с предложенной правительством подпрограммой, это предполагаемая дополнительная потребность финансовых ресурсов. Данное обстоятельство характеризуется неопределенностью не только наступления потребности в них, но и сумм, представленных в

паспорте подпрограммы и в приложении № 14 самой Государственной программы, т. е. 14090 млн. руб. и 27840 млн. руб. соответственно.

Особого внимания требуют основные мероприятия подпрограммы. В них не прослеживаются кардинальные изменения по сравнению со Стратегией развития легкой промышленности. Например, одним из предложенных мероприятий является формирование и реализация Вологодского текстильно-промышленного кластера на основе частно-государственного партнерства. Данный пилотный проект «Развитие льняного комплекса Вологодской области путем межотраслевой и межтерриториальной кооперации» успешно реализовывался уже в середине 2011 года, а распоряжение Правительства России об утверждении Государственной программы было принято в декабре 2012 года. Парадоксален тот факт, что мероприятие указано в подпрограмме, а средств на реализацию пилотных проектов не заложено.

В перечень действий по развитию легкой промышленности и повышению ее конкурентоспособности включена реализация пилотного проекта «Модернизация действующих текстильных производств Ивановской области». Точно такое же мероприятие подробнейшим образом описано в Стратегии и на его осуществление предусмотрено 9,1 млрд. руб.

Тем самым прослеживается недоработка этой подпрограммы и нецелесообразность ее включения Государственную программу Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

Литература

[1] Концепция программы развития текстильной и легкой промышленности Российской Федерации на период до 2020 года. М.: Объединение промышленников и предпринимателей текстильной и легкой промышленности Московской области, 2008. 24 с.

[2] Приказ Минпромторга Российской Федерации «Об утверждении Стратегии развития легкой промышленности России на период до 2020 года и Плана мероприятий по ее реализации» от 24 сентября 2009 г. № 853 [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс, 2009. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=92737>, свободный. – Загл. с экрана.

[3] Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении государственной программы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» от 27 декабря 2012 г. № 2539-р [Электронный ресурс] // Информационный сайт Правительства Российской Федерации, 2012. – Режим доступа: <http://government.ru/gov/results/22181/>, свободный. – Загл. с экрана.

Scientific edition

European Science and Technology

*MATERIALS
OF THE IV INTERNATIONAL
RESEARCH AND PRACTICE CONFERENCE
Vol. I*

April 10th – 11th, 2013

Passed for printing 15.05.2013. Appearance 30.05.2013.
Format 170x24/8. Typeface Arial.
Conventional printed sheets 45,1. Circulation 400 copies. Order 62.

Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany 2013.

The publisher «Strategic Studies Institute».