

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ № 9 2014
ИССЛЕДОВАНИЯ Часть 12

Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ – 0,296

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

Учредитель – Академия
Естествознания
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации
ПИ №77-15598
ISSN 1812-7339

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8452)-47-76-77
e-mail: edition@rae.ru

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ
д.м.н., профессор Ледванов М.Ю.
д.м.н., профессор Курзанов А.Н.
д.ф.-м.н., профессор Бичурин М.И.
д.б.н., профессор Юров Ю.Б.
д.б.н., профессор Ворсанова С.Г.
к.ф.-м.н., доцент Меглинский И.В.

Директор
к.м.н. Стукова Н.Ю.

Ответственный секретарь
к.м.н. Бизенкова М.Н.

Подписано в печать 04.07.2014

Формат 60x90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Кулакова Г.А.
Корректор
Галенкина Е.С.

Усл. печ. л. 28,63.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2014/9
Подписной индекс
33297

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Медицинские науки

д.м.н., профессор Бессмельцев С.С.
(Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Гальцева Г.В. (Новороссийск)
д.м.н., профессор Гладилин Г.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Горькова А.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Каде А.Х. (Краснодар)
д.м.н., профессор Казимилова Н.Е. (Саратов)
д.м.н., профессор Ломов Ю.М. (Ростов-на-Дону)
д.м.н., профессор Лямина Н.П. (Саратов)
д.м.н., профессор Максимов В.Ю. (Саратов)
д.м.н., профессор Молдавская А.А. (Астрахань)
д.м.н., профессор Пятакович Ф.А. (Белгород)
д.м.н., профессор Редько А.Н. (Краснодар)
д.м.н., профессор Романцов М.Г.
(Санкт-Петербург)
д.м.н., профессор Румш Л.Д. (Москва)
д.б.н., профессор Сентябрев Н.Н. (Волгоград)
д.фарм.н., профессор Степанова Э.Ф. (Пятигорск)
д.м.н., профессор Терентьев А.А. (Москва)
д.м.н., профессор Хадарцев А.А. (Тула)
д.м.н., профессор Чалык Ю.В. (Саратов)
д.м.н., профессор Шейх-Заде Ю.Р. (Краснодар)
д.м.н., профессор Щуковский В.В. (Саратов)
д.м.н., Ярославцев А.С. (Астрахань)

Педагогические науки

к.п.н. Арутюнян Т.Г. (Красноярск)
д.п.н., профессор Голубева Г.Н. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Завьялов А.И. (Красноярск)
д.филос.н., профессор Замогильный С.И. (Энгельс)
д.п.н., профессор Ильмушкин Г.М. (Дмитровград)
д.п.н., профессор Кирьякова А.В. (Оренбург)
д.п.н., профессор Кузнецов А.С. (Набережные Челны)
д.п.н., профессор Литвинова Т.Н. (Краснодар)
д.п.н., доцент Лукьянова М. И. (Ульяновск)
д.п.н., профессор Марков К.К. (Красноярск)
д.п.н., профессор Стефановская Т.А. (Иркутск)
д.п.н., профессор Тутолмин А.В. (Глазов)

Химические науки

д.х.н., профессор Брайнина Х.З. (Екатеринбург)
д.х.н., профессор Дубоносов А.Д. (Ростов-на-Дону)
д.х.н., профессор Полещук О.Х. (Томск)

Иностранные члены редакционной коллегии

Asgarov S. (Azerbaijan)
Alakbarov M. (Azerbaijan)
Babayev N. (Uzbekistan)
Chiladze G. (Georgia)
Datskovsky I. (Israel)
Garbuz I. (Moldova)
Gleizer S. (Germany)

Ershina A. (Kazakhstan)
Kobzev D. (Switzerland)
Ktshanyan M. (Armenia)
Lande D. (Ukraine)
Makats V. (Ukraine)
Miletic L. (Serbia)
Moskovkin V. (Ukraine)

Технические науки

д.т.н., профессор Антонов А.В. (Обнинск)
д.т.н., профессор Арютов Б.А. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Бичурин М.И.
(Великий Новгород)
д.т.н., профессор Бошенятов Б.В. (Москва)
д.т.н., профессор Важенин А.Н. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Гилёв А.В. (Красноярск)
д.т.н., профессор Гоц А.Н. (Владимир)
д.т.н., профессор Грызлов В.С. (Череповец)
д.т.н., профессор Захарченко В.Д. (Волгоград)
д.т.н., профессор Кирьянов Б.Ф.
(Великий Новгород)
д.т.н., профессор Клевцов Г.В. (Оренбург)
д.т.н., профессор Корячкина С.Я. (Орел)
д.т.н., профессор Косинцев В.И. (Томск)
д.т.н., профессор Литвинова Е.В. (Орел)
д.т.н., доцент Лубенцов В.Ф. (Ульяновск)
д.т.н., ст. науч. сотрудник Мишин В.М. (Пятигорск)
д.т.н., профессор Мухопад Ю.Ф. (Иркутск)
д.т.н., профессор Нестеров В.Л. (Екатеринбург)
д.т.н., профессор Пачурин Г.В. (Нижний Новгород)
д.т.н., профессор Пен Р.З. (Красноярск)
д.т.н., профессор Попов Ф.А. (Бийск)
д.т.н., профессор Пындак В.И. (Волгоград)
д.т.н., профессор Рассветалов Л.А. (Великий Новгород)
д.т.н., профессор Салихов М.Г. (Йошкар-Ола)
д.т.н., профессор Сечин А.И. (Томск)

Геолого-минералогические науки

д.г.-м.н., профессор Лебедев В.И. (Кызыл)

Искусствоведение

д. искусствоведения Казанцева Л.П. (Астрахань)

Филологические науки

д.филол.н., профессор Гаджихамедов Н.Э. (Дагестан)

Физико-математические науки

д.ф.-м.н., профессор Криштоп В.В. (Хабаровск)

Экономические науки

д.э.н., профессор Безрукова Т.Л. (Воронеж)
д.э.н., профессор Зарецкий А.Д. (Краснодар)
д.э.н., профессор Князева Е.Г. (Екатеринбург)
д.э.н., профессор Куликов Н.И. (Тамбов)
д.э.н., профессор Савин К.Н. (Тамбов)
д.э.н., профессор Щукин О.С. (Воронеж)

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 9 2014
Part 12
Scientific journal

The journal is based in 2003

The electronic version takes place on a site www.fr.rae.ru
12 issues a year

EDITORS-IN-CHIEF

Ledvanov M.Yu. *Russian Academy of Natural History (Moscow, Russian Federation)*

Kurzanov A.N. *Kuban' Medical Academy (Krasnodar Russian Federation)*

Bichurin M.I. *Novgorodskij Gosudarstvennyj Universitet (Nizhni Novgorod, Russian Federation)*

Yurov Y.B. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Vorsanova S.G. *Moskovskij Gosudarstvennyj Universitet (Moscow, Russian Federation)*

Meglinskiy I.V. *University of Otago, Dunedin (New Zealand)*

Senior Director and Publisher

Bizenkova M.N.

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

EDITORIAL BOARD

Medical sciences

Bessmeltsev S.S. (St. Petersburg)
Galtsev G.V. (Novorossiysk)
Gladilin G.P. (Saratov)
Gorkova A.V. (Saratov)
Cade A.H. (Krasnodar)
Kazimirova N.E. (Saratov)
Lomov Y.M. (Rostov-na-Donu)
Ljamina N.P. (Saratov)
Maksimov V.Y. (Saratov)
Moldavskaia A.A. (Astrakhan)
Pjatakovich F.A. (Belgorod)
Redko A.N. (Krasnodar)
Romantsov M.G. (St. Petersburg)
Rumsh L.D. (Moscow)
Sentjabrev N.N. (Volgograd)
Stepanova E.F. (Pyatigorsk)
Terentev A.A. (Moscow)
Khadartsev A.A. (Tula)
Chalyk J.V. (Saratov)
Shejh-Zade J.R. (Krasnodar)
Shchukovsky V.V. (Saratov)
Yaroslavtsev A.S. (Astrakhan)

Pedagogical sciences

Arutyunyan T.G. (Krasnoyarsk)
Golubev G.N. (Naberezhnye Chelny)
Zavialov A.I. (Krasnoyarsk)
Zamogilnyj S.I. (Engels)
Ilmushkin G.M. (Dimitrovgrad)
Kirjakova A.V. (Orenburg)
Kuznetsov A.S. (Naberezhnye Chelny)
Litvinova T.N. (Krasnodar)
Lukyanov M.I. (Ulyanovsk)
Markov K.K. (Krasnoyarsk)
Stefanovskaya T.A. (Irkutsk)
Tutolmin A.V. (Glazov)

Chemical sciences

Braynina H.Z. (Ekaterinburg)
Dubonosov A.D. (Rostov-na-Donu)
Poleschuk O.H. (Tomsk)

Foreign members of an editorial board

Asgarov S. (Azerbaijan)	Ershina A. (Kazakhstan)	Murzagaliyeva A. (Kazakhstan)
Alakbarov M. (Azerbaijan)	Kobzev D. (Switzerland)	Novikov A. (Ukraine)
Babayev N. (Uzbekistan)	Ktshanyan M. (Armenia)	Rahimov R. (Uzbekistan)
Chiladze G. (Georgia)	Lande D. (Ukraine)	Romanchuk A. (Ukraine)
Datskovsky I. (Israel)	Makats V. (Ukraine)	Shamshiev B. (Kyrgyzstan)
Garbuz I. (Moldova)	Miletic L. (Serbia)	Usheva M. (Bulgaria)
Gleizer S. (Germany)	Moskovkin V. (Ukraine)	Vasileva M. (Bulgaria)

Technical sciences

Antonov A.V. (Obninsk)
Aryutov B.A. (Lower Novrogod)
Bichurin M.I. (Veliky Novgorod)
Boshenyatov B.V. (Moscow)
Vazhenin A.N. (Lower Novrogod)
Gilyov A.V. (Krasnoyarsk)
Gotz A.N. (Vladimir)
Gryzlov V.S. (Cherepovets)
Zakharchenko V.D. (Volgograd)
Kiryanov B.F. (Veliky Novgorod)
Klevtsov G.V. (Orenburg)
Koryachkina S.J. (Orel)
Kosintsev V.I. (Tomsk)
Litvinova E.V. (Orel)
Lubentsov V.F. (Ulyanovsk)
Mishin V.M. (Pyatigorsk)
Mukhopad J.F. (Irkutsk)
Nesterov V.L. (Ekaterinburg)
Pachurin G.V. (Lower Novgorod)
Pen R.Z. (Krasnoyarsk)
Popov F.A. (Biysk)
Pyndak V.I. (Volgograd)
Rassvetalov L.A. (Veliky Novgorod)
Salikhov M.G. (Yoshkar-Ola)
Sechin A.I. (Tomsk)

Art criticism

Kazantseva L.P. (Astrakhan)

Economic sciences

Bezruqova T.L. (Voronezh)
Zaretskij A.D. (Krasnodar)
Knyazeva E.G. (Ekaterinburg)
Kulikov N.I. (Tambov)
Savin K.N. (Tambov)
Shukin O.S. (Voronezh)

Philological sciences

Gadzhiahmedov A.E. (Dagestan)

Geologo-mineralogical sciences

Lebedev V.I. (Kyzyl)

Physical and mathematical sciences

Krishtop V.V. (Khabarovsk)

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

ВОЗМОЖНОСТЬ ТВЕРДОФАЗНОГО СПЕКАНИЯ ФЛОТАЦИОННЫХ ОТХОДОВ ЗОЛОТОДОБЫЧИ В СВЧ-ПОЛЕ <i>Бахонина Е.И., Бикбулатов И.Х., Имашев У.Б., Закирьянов Д.И.</i>	2609
ОСОБЕННОСТИ ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОПРОДУКЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА БИОПРОИЗВОДСТВА <i>Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В.</i>	2616
СЕТЕВОЕ МЫШЛЕНИЕ: ДЕГРАДАЦИЯ ИЛИ ПРОГРЕСС? <i>Егорова А.Г.</i>	2626
ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ <i>Ерофеев В.Т., Старцев О.В., Антошкин В.Д., Гудожников С.С., Самолькина Е.Г., Болдина И.В., Махоньков А.Ю.</i>	2630
КРИТЕРИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ КОМПЛЕКСАХ МЕГАПОЛИСОВ <i>Крицкий А.Б., Дементьев Ю.Н.</i>	2639
ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, РАЗРУШАЮЩИХ ЭМУЛЬСИИ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ <i>Москвичева Е.В., Москвичева А.В., Игнаткина Д.О., Сидякин П.А., Янужан Э.Г., Щитов Д.В., Ибрагимова З.К.</i>	2644
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ <i>Нуриев Н.К., Печеный Е.А., Ахметшин Д.А.</i>	2650
ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЫСОКОТОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ <i>Подлевских А.П., Манкевич А.В., Бужинский В.А.</i>	2655
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ФАЗОВОЙ ТРАЕКТОРИИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА <i>Полосин В.Г., Бодин О.Н., Балахонова С.А., Рябчиков Р.В.</i>	2660
МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ПРЕДИКАТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА <i>Рудометкина М.Н., Спицын В.Г., Болотова Ю.А.</i>	2666
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АППРОКСИМАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЦЕССА ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ БОРА В КРЕМНИИ <i>Салеев Д.В.</i>	2672
НЕЛИНЕЙНАЯ КИНЕТИКА РАСПАДА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДНОЙ СРЕДЕ <i>Соколов Э.М., Шейнкман Л.Э., Дергунов Д.В.</i>	2677

Биологические науки

- ВИДОВОЙ СОСТАВ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА И БАКТЕРИОБЕНТОСА
В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ИХ ЗОНАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ
Пежеева М.Х., Хабжиков А.Б., Гетажеева Ж.Х., Казанчева Л.А., Казанчев С.Ч.2682
- ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ
И КАРБОНИЛИРОВАНИЯ БЕЛКОВ МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО
СКОТА УРБАНИЗИРОВАННОГО РЕГИОНА
Подольникова Ю.А., Высокогорский В.Е., Воронова Т.Д., Лазарева О.Н.2687
- ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ
НА КАЧЕСТВО СЕМЯН *PLANTAGO MAJOR L., PLANTAGO MEDIA L.*
Попова Е.И.2692
- ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЛОРЫ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ
Рябинина З.Н., Маханова Г.С.2697
- ВЛИЯНИЕ КАННАБИНОИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОЛЕВУЮ АКТИВНОСТЬ
ЛИМБИЧЕСКИХ СТРУКТУР У МОРСКИХ СВИНОК
Шубина Л.В., Кичигина В.Ф.2703

Геолого-минералогические науки

- ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
Каня Е.В., Димухаметов Д.М., Коноплев А.В., Спасский Б.А., Лунев Б.С.2708
- ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОРОД
В ЗОНЕ ТРЕЩИНЫ РАЗРУШЕНИЯ
Середин В.В.2713

Сельскохозяйственные науки

- ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАСОЛЬ
НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ
Мусаев Ф.А., Торжков Н.И., Благов Д.А.2718

Экономические науки

- ОСОБЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РФ
Болсуновская Ю.А., Боярко Г.Ю.2725
- СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ЦЕЛЯХ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНОГО СЕКТОРА
Казаковцева М.В.2729
- МЕТОД НЕРАВЕНСТВ В ЗАДАЧЕ ЛИНЕЙНОГО
ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПАРАМЕТРОМ
Кравчук С.П., Кравчук И.С., Татарников О.В., Швед Е.В.2734

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВОГО МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
<i>Макринова Е.И., Григорьева В.В., Шамрина И.В.</i>	2740
РОЛЬ ВУЗОВ В СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ	
<i>Никитская Е.Ф.</i>	2745
ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КООПЕРАЦИЯ: ТРАНСФОРМАЦИЯ КВАЗИРЫНОЧНОГО ИНСТИТУТА В ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ	
<i>Теплов В.И.</i>	2751

Педагогические науки

МОТИВАЦИЯ ПРИНЯТИЯ ДЕТЕЙ-СИРОТ И ДЕТЕЙ, ОСТАВШИХСЯ БЕЗ ПОПЕЧЕНИЯ РОДИТЕЛЕЙ, В ЗАМЕЩАЮЩУЮ СЕМЬЮ	
<i>Гибадуллин Н.В.</i>	2756
АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ	
<i>Дудаев Г.С.-Х.</i>	2760
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ	
<i>Искра И.С.</i>	2765
РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА	
<i>Супрун Л.И., Супрун Е.Г.</i>	2769
РЕАЛЬНОСТЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА	
<i>Фимман Б.Е., Гольцова Н.В.</i>	2774

Исторические науки

МАРКЕРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ДАГЕСТАНСКИХ РУССКИХ	
<i>Шахбанова М.М., Лысенко Ю.М., Мамараев Р.М.</i>	2779

Психологические науки

КУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ И СУБЪЕКТИВНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ЛИЧНОСТИ	
<i>Усова Н.В.</i>	2784

Искусствоведение

ПЕРСПЕКТИВА КАК ЗРИМЫЙ ОБРАЗ МИРА	
<i>Чакина Л.Л.</i>	2788

Культурология

СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ПЕСЕННОЙ ТРАДИЦИИ ВЕРХНЕГО ПРИОСКОЛЬЯ (БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)	
<i>Кузнецова Н.С.</i>	2793

Филологические науки

- ЛИНГВОКУЛЬТУРНАЯ ДОМИНАНТА ПРАВОСЛАВНОГО СУБДИСКУРСА
ПО МАТЕРИАЛАМ НАЦИОНАЛЬНОГО КОРПУСА РУССКОГО ЯЗЫКА
Балашова Е.Ю.2798
- ЮМОРИСТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ И СИНТЕЗ ЖАНРОВ В ПРОЗЕ
ДЛЯ ДЕТЕЙ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА
Челюканова О.Н.2802

Философские науки

- СОЦИАЛЬНАЯ ДЕЗАДАПТАЦИЯ ЛИЧНОСТИ КАК ОБЪЕКТ
ФИЛОСОФСКОГО АНАЛИЗА
Ростовцева М.В., Хохрина З.В., Машанов А.А.2806

Юридические науки

- СУЩНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ
КАК КАТЕГОРИИ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА
Пугачева А.С., Ахметов Ш.Р.2813
- ПРОБЛЕМЫ И НЕДОСТАТКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ
ИНСПЕКЦИЙ ПО ИСПОЛНЕНИЮ НАКАЗАНИЯ В ВИДЕ ОГРАНИЧЕНИЯ
СВОБОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)
Ходжалиев С.А.2818
- ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ*2822

CONTENTS
Technical sciences

THE POSSIBILITY OF SOLID-PHASE SINTERING OF GOLD MINING FLOTATION WASTE IN A MICROWAVE FIELD <i>Bakhonina E.I., Bikbulatov I.K., Imashev U.B., Zakiryaynov D.I.</i>	2609
FEATURES ECO-ANALYTICAL QUALITY CONTROL OF INDUSTRIAL BIOPRODUCTS AND ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT BIOMANUFACTURING <i>Vostokov V.M., Smirnova V.M., Pachurin G.V.</i>	2616
NET-NETWORK INTELLIGENCE: DEGRADATION OR PROGRESS? <i>Egorova A.G.</i>	2626
ESTIMATION OF STRENGTH OF HARDWOOD IN HIGH HUMIDITY CONDITIONS <i>Erofeev V.T., Startsev O.V., Antoshkin V.D., Gudozhnikov S.S., Samolkina E.G., Boldina I.V., Makhonkov A.Y.</i>	2630
CRITERIA OF POWER EFFICIENCY IN HEATSUPPLYING COMPLEXES OF MEGALOPOLISES <i>Kritskiy A.B., Dementev Y.N.</i>	2639
T IDENTIFICATION OF FACTORS DAMAGING EMULSION WATER-DISPERSION PAINT MATERIALS IN WASTEWATER <i>Moskvicheva E.V., Moskvicheva A.V., Ignatkina D.O., Sidiyakin P.A., Yanukyan E.G., Schitov D.V., Ibragimova Z.K.</i>	2644
MATHEMATICAL MODELING OF EFFECTIVE ADMINISTRATION SYSTEM FOR INTERNET ACCESS <i>Nuriev N.K., Pecheny E.A., Akhmetshin D.A.</i>	2650
ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF A MACHINE PROCESSING PRECISION OPERATIONS <i>Podlevskikh A.P., Mankevich A.V., Buzhinskiy V.A.</i>	2655
STATISTICAL METHODS OF CONSTRUCTING FOR THE PHASE TRAJECTORIES OF CARDIOELECTRIC SIGNALS <i>Polosin V.G., Bodin O.N., Balakhonova S.A., Ryabchikov R.V.</i>	2660
METHOD FOR CONSTRUCTING A HIERARCHICAL PREDICATE PROCESSING MODEL <i>Rudometkina M.N., Spitsyn V.G., Bolotova Y.A.</i>	2666
INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF APPROXIMATING THE EXPERIMENTAL DATA FOR THE PROCESS OF ION IMPLANTATION OF BORON IN SILICON <i>Saleev D.V.</i>	2672
NONLINEAR DECAY KINETICS OF PHENOLIC COMPOUNDS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT <i>Sokolov E.M., Sheynkman L.E., Dergunov D.V.</i>	2677

Biological sciences

- SPECIES COMPOSITION BAKTERIOBENTOS AND BAKTERIOPLANKTON
IN FISH STOCK, DEPENDING ON THEIR ZONE LOCATION
Pezheva M.K., Khabzhokov A.B., Getazheeva Z.K., Kazancheva L.A., Kazanchev S.C.2682
- CHARACTERISTICS OF THE PARAMETERS OF MILK PROTEINS LIPID
PEROXIDATION AND CARBONYLATION OF THE CATTLE
OF THE URBANIZED REGION
Podolnikova Y.A., Vysokogorskiy V.E., Voronova T.D., Lazareva O.N.2687
- INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC PRESSURES
ON THE QUALITY SEEDS PLANTAGO MAJOR L., PLANTAGO MEDIA L.
Popova E.I.2692
- ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF FLORA
OF THE CENTRAL ORENBURZHYE
Ryabinina Z.N., Makhanova G.S.2697
- INFLUENCE OF THE KANNABINOID-RELATED COMPOUNDS
ON THE LOCAL FIELD POTENTIALS OF LIMBIC
STRUCTURES IN GUINEA PIGS
Shubina L.V., Kichigina V.F.2703

Geological-mineralogical sciences

- 3D VISUALIZATION AND ANALYSIS RESULTS OF ENGINEERING-GEOLOGICAL
AND GEOECOLOGICAL RESEARCHES
Kanya E.V., Dimukhametov D.M., Konoplev A.V., Spasskiy B.A., Lunev B.S.2708
- ROCK TEMPERATURE RESEARCH IN THE ZONE
OF DESTRUCTION (FRACTURE)
Seredin V.V.2713

Agricultural sciences

- FEED ADDITIVE VITASALT INFLUENCE ON METABOLISM
AND HEMATOLOGIC INDEXES OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS
Musaev F.A., Torzhkov N.I., Blagov D.A.2718

Economic sciences

- PARTICULAR ENVIRONMENTAL RISKS IN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL
SECURITY OF THE ARCTIC REGION IN RUSSIA
Bolsunovskaya Y.A., Boyarko G.Y.2725
- IMPROVEMENT OF THE STATE POLICY FOR ENSURING
COMPETITIVENESS OF AGRARIAN SECTOR
Kazakovtseva M.V.2729
- INEQUALITIES METHOD IN THE LINEAR PROGRAMMING
PROBLEM WITH A PARAMETER
Kravchuk S.P., Kravchuk I.S., Tatarnikov O.V., Shved E.V.2734

CONTENT AND SYSTEMATIC TOOL FOR SOCIAL AND LABOUR MONITORING IN THE MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ORGANIZATION <i>Makrinova E.I., Grigoreva V.V., Shamrina I.V.</i>	2740
THE ROLE OF UNIVERSITIES IN THE SYSTEM INTEGRATION OF INNOVATION DEVELOPMENT OF RUSSIA <i>Nikitskaya E.F.</i>	2745
CONSUMER COOPERATION: TRANSFORMATION OF QUASI MARKET INSTITUTION IN THE INSTITUTION OF DEVELOPMENT <i>Teplov V.I.</i>	2751

Pedagogical sciences

THE MOTIVATION BEHIND ADMITTING ORPHANS AND CHILDREN LEFT WITHOUT PARENTAL SUPERVISION TO FOSTER FAMILIES WITHOUT PARENTAL SUPERVISION TO FOSTER FAMILIES <i>Gibadullin N.V.</i>	2756
THE ANALYSIS OF THEORETICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF MANAGERIAL COMPETENCES OF THE FUTURE SPECIALIST OF PUBLIC ADMINISTRATION <i>Dudaev G.S.-H.</i>	2760
THEORETICAL FOUNDATIONS OF DEVELOPMENT PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS-DESIGNERS <i>Iskra I.S.</i>	2765
DEVELOPMENT OF STUDENTS CREATIVE THINKING DURING EDUCATIVE PROCESS <i>Suprun L.I., Suprun E.G.</i>	2769
THE REALITY OF EMOTIONAL BURNOUT AMONG STUDENTS OF MEDICAL COLLEGE <i>Fishman B.E., Goltsova N.V.</i>	2774

Historical sciences

MARKERS REPRODUCTION OF ETHNIC IDENTITY OF RUSSIANS LIVING IN DAGESTAN <i>Shakhbanova M.M., Lysenko Y.M., Mamaraev R.M.</i>	2779
---	------

Psychological sciences

THE VALUE OF THE CULTURAL CONTEXT AND SUBJECTIVE WELL-BEING OF THE PERSON IN CONDITIONS OF MULTICULTURAL REGION <i>Usova N.V.</i>	2784
---	------

Art Criticism

THE PERSPECTIVE AS A VISIBLE IMAGE OF PEACE <i>Chakina L.L.</i>	2788
--	------

CulturologySTRATEGIC COMPONENTS OF A SONG TRADITION
OF VERHNEOGO PRIOBKOLYA (BELGOROD REGION)*Kuznetsova N.S.*2793**Philological sciences**THE LINGUOCULTURAL DOMINANT OF THE ORTHODOX SUBDISCOURSE
ON THE MATERIALS OF NATIONAL CORPUS OF RUSSIAN LANGUAGE*Balashova E.Y.*2798COMIC COMPONENT AND SYNTHESIS OF GENRES IN PROSE
FOR CHILDREN OF THE SECOND HALF OF THE XX CENTURY*Chelyukanova O.N.*2802**Philosophical sciences**

SOCIAL EXCLUSION PERSON AS OBJECT PHILOSOPHICAL ANALYSIS

Rostovtseva M.V., Khokhrina Z.V., Mashanov A.A.2806**Legal sciences**

INTRINSIC CHARACTERISTIC OF SAFETY AS CATEGORIES OF CIVIL LAW

Pugacheva A.S., Akhmetov S.R.2813PROBLEMS IN THE ACTIVITIES OF THE INSPECTION OFFICE
FOR THE EXECUTION OF THE PENALTY OF RESTRICTION OF LIBERTY
(ON THE EXAMPLE OF THE CHECHEN REPUBLIC)*Khodzhaliev S.A.*2818*RULES FOR AUTHORS*2822

УДК 536.425 + 537.868.3 + 504.062.2

ВОЗМОЖНОСТЬ ТВЕРДОФАЗНОГО СПЕКАНИЯ ФЛОТАЦИОННЫХ ОТХОДОВ ЗОЛОТОДОБЫЧИ В СВЧ-ПОЛЕ

¹Бахонина Е.И., ¹Бикбулатов И.Х., ²Имашев У.Б., ¹Закирьянов Д.И.

¹Филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета, Стерлитамак, e-mail: helenabaho@mail.ru;

²Уфимский государственный нефтяной технический университет, Уфа, e-mail: vakil2004@mail.ru

Исследованы хвосты обогащения из хвостохранилища бывшего Миндякского рудника в Учалинском районе Республики Башкортостан. По результатам рентгенофлуоресцентного анализа и атомно-эмиссионной спектроскопии в индуктивно-связанной плазме флотационный отход в основном представлен оксидами кремния, алюминия, железа, внешне представляет из себя серый порошок с размерами частиц от 0,006 до 0,84 мм. Исследовано поведение хвостов обогащения при высокотемпературной обработке в муфельной печи. Рассмотрена возможность спекания порошкообразного лежалого остатка после флотации золотосульфидной руды в сверхвысокочастотном поле при пониженной температуре с получением пористых структур для использования в качестве сорбентов и термотрансформаторов. Описана физическая модель спекания по аналогии со спеканием керамики в сверхвысокочастотном поле.

Ключевые слова: хвосты обогащения, твердофазное спекание, сверхвысокочастотное поле (СВЧ-поле)

THE POSSIBILITY OF SOLID-PHASE SINTERING OF GOLD MINING FLOTATION WASTE IN A MICROWAVE FIELD

¹Bakhonina E.I., ¹Bikbulatov I.K., ²Imashev U.B., ¹Zakiryaynov D.I.

¹Branch of the Ufa State Petroleum Technical University, Sterlitamak, e-mail: helenabaho@mail.ru;

²Ufa State Petroleum Technical University, Ufa, e-mail: vakil2004@mail.ru

The contribution is dedicated to the study of the tailings from tailing dump of the former Mindyak mine in the Uchalyinsk region of the Bashkortostan Republic. According to the results of the X-ray fluorescence analysis and the atomic emission spectroscopy in inductively coupled plasma, flotation approach is mostly represented by the oxides of silicon, aluminium and iron with the texture of a grey powder with 0,006 to 0,84 mm particles. The behavior of tailings has been studied in the conditions of high temperature processing in a muffle furnace. The study discusses the possibility of sintering of powder-like residues formed in flotation of gold sulfide ore by a microwave field at reduced temperatures to form porous structures suitable for making sorbents and thermotransformers. The physical model of ceramics sintering a microwave field has been described.

Keywords: tailings, solid-phase sintering, microwave field (SHF field)

Традиционный способ добычи драгметаллов обогащением руды флотацией сопровождается образованием неиспользуемых остатков, складываемых в виде пульпы в хвостохранилищах. Показана экологическая опасность такого хранения [4, 5, 8]. Кроме того, не используется добытая и преобразованная с большими энергетическими затратами масса рудного тела, содержащая целый спектр неорганических веществ

в порошкообразном виде, удобном для технологических операций.

Цель исследований. С целью поиска путей оптимального использования запасов и экологического обезвреживания хранилища флотационных отходов нами предпринято исследование хвостохранилища бывшего Миндякского рудника в Учалинском районе Республики Башкортостан (табл. 1 и 2) [10].

Таблица 1

Характеристика хвостохранилища

Вид сырья	Количество, тыс.т	Занимаемая площадь, га	Мощность отложений, м (средняя)	Период эксплуатации, гг.
Золото-сульфидные руды	6036,9	15,9	5–15 (8)	1934–1997

К основным типам рудовмещающих пород данного месторождения относятся: диабазы, кремнисто-углисто-глинистые сланцы, известняки, известковистые конгломераты, песчаники, алевриты, серпентин-хлоритовые и тальк-хлорит-карбонатные сланцы, листвениты.

Ранее состав отходов хвостов флотационного обогащения изучался прежде всего на предмет содержания драгоценных металлов [3], а также с целью использования в строительстве, учитывая актуальность экологической проблемы в Башкирском Зауралье. Известно также, что с течением времени

происходит изменение химического состава как «отвальных пород», так и флотационных отходов, в том числе за счет окислительных процессов и гравитационного разделения [1].

Таблица 2

Минеральный состав отхода в хвостохранилище

Группа минерала	Минерал	Ед. изм.	Содержание
Рудные	Пирит	%	1,0
	Гидроокислы железа	%	5,0
Породообразующие	Хлорит	%	43,0
	Доломит	%	23,0
	Кальцит	%	10,0
	Кварц	%	8,0
	Серицит	%	5,0
	Прочие	%	5,0

Результаты исследования и их обсуждение

Учитывая указанные выше сведения ряда авторов [1, 3, 4, 5, 8] о химической и структурной трансформации с течением времени, были исследованы пробы этих пескообразных отходов по состоянию на сегодняшний день.

В табл. 3 приведен химический состав пробы отходов, определенный методом рентгенофлуоресцентного (РФА) анализа на спектрометре EDX-720, из которого видно, что драгоценные металлы в пробе не выявляются.

Таблица 3

Химический состав отхода хвостов флотационного обогащения (метод РФА)

Соединение	Ед. изм.	Содержание
SiO ₂	%	50,49
Al ₂ O ₃	%	16,28
Fe ₂ O ₃	%	10,15
CaO	%	9,92
MgO	%	7,74
K ₂ O	%	3,40
TiO ₂	%	1,15
SO ₃	%	0,40
MnO	%	0,28
Cr ₂ O ₃	%	0,07
V ₂ O ₅	%	0,05
NiO	%	0,03
SrO	%	0,02
As ₂ O ₃	%	0,02

Флотационный отход в основном представлен оксидами кремния, алюминия, железа, внешне представляет из себя серый порошок с размерами частиц от 0,006 до 0,84 мм (табл. 4).

Таблица 4

Гранулометрический состав отхода хвостов флотационного обогащения

Фракция (мм) от – до	Ед. изм.	Содержание
+0,84	%	4,65
–0,84 +0,42	%	10,00
–0,42 + 0,20	%	8,50
–0,20 +0,074	%	23,85
–0,074 +0,05	%	9,5
–0,05 +0,025	%	18,00
–0,025 +0,012	%	12,00
–0,012 +0,006	%	6,00
–0,006	%	7,50

На рис. 1 приведена картина растровой электронной микроскопии порошка, показывающая, что в его структуре нет связанных включений.

Химический анализ, проведенный методом атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС) в индуктивно-связанной плазме на спектрометре Optima-2100DX, показал практически те же результаты (табл. 5), что и при использовании метода РФА.

Таким образом, рассматривая всю массу складированных в хранилище флотационных отходов, следует ориентироваться на приведенные выше данные (табл. 3). Встречающиеся в литературе сведения о содержании драгметаллов [3] нашими исследованиями не подтверждены, возможно, в силу длительного хранения (около полувека) и так называемой гравитационной миграции, во всяком случае в отобранных нами пробах их не обнаружено.

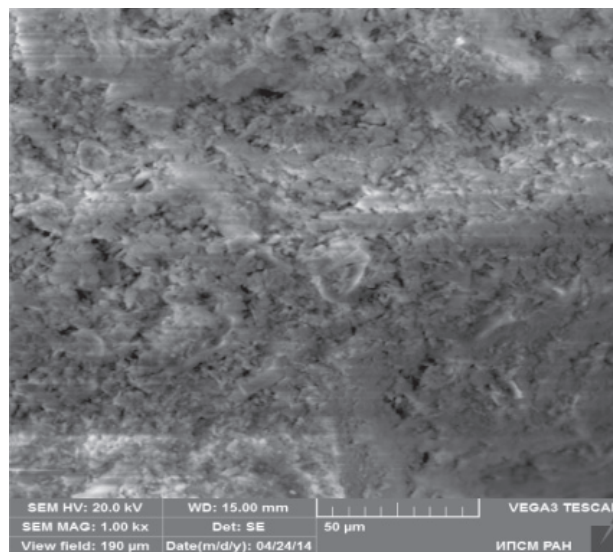


Рис. 1. Картина растровой электронной микроскопии порошка

Таблица 5
Химический состав отхода (метод АЭС)

Соединение	Ед. изм.	Содержание
SiO ₂	%	55,1
Al ₂ O ₃	%	18,5
Fe ₂ O ₃	%	8,1
NaO	%	1,2
V	ppm	183
Ni	ppm	175
Cu	ppm	110

Исходя из такого химического состава (табл. 3, 5), мы и рассматривали реальные экологические угрозы и возможность рационального использования ресурса этого отхода.

Диспергированная твердая структура, состоящая из 14 оксидов металлов, несет опасность поражения дыхательных путей и вредного воздействия на организм человека и животных, но если ее агломерировать в частицы с размерами, исключаящими пыление, то такая опасность отсутствует, а агломераты могут быть использованы.

Изучалась пригодность для практического применения в народном хозяйстве сформированных агломератов в качестве фильтрующего материала, сорбента и катализатора. В процессах фильтрации, сорбции, гетерогенного катализа используются гетерогенные структуры, полученные измельчением, осаждением, формованием. Агломерирование, как правило, достигается добавкой связующих компонентов и прессованием. Мы предположили, что воздействие на структуру изучаемого отхода СВЧ-поля может помочь осуществить

агломерирование «сшивкой» пескообразных частиц отходов.

Высокотемпературное воздействие, достигаемое нагревом нашей смеси оксидов и примесей в обычной муфельной печи, показывает, что процесс спекания частиц (рис. 2) переходит в плавление (рис. 3).



Рис. 2. Твердофазное спекание отхода



Рис. 3. Плавление отхода

Причем при нагреве в муфельной печи граница плавления постепенно перемещается вовнутрь массы отхода. Например, при разогреве отхода в фарфоровой чашке в муфельной печи при температуре 1200 °С зона плавления от края массы постепенно перемещается к центру массы, а еще не подверженная плавлению внутренняя часть оказывается прочно спеченной.

При более высокой температуре (1500 °С) спекание переходит во всё более быстрое плавление всей массы.

«Центральное» спекание не сопровождалось уменьшением пористости до стекловидного состояния и изменением цвета до черного, а лишь потемнением частиц песка до светло-коричневого и коричневого цвета, то есть до некоторого промежуточного состояния между исходным и стекловидным. Таким образом, как и следовало ожидать, обычным нагреванием можно получить структурированную массу с внутренним пористым включением, при температурах от 1100 до 1500 °С, остановив наружное плавление до стекловидной массы, поскольку зона плавления вовнутрь распространяется медленно. Однако такой агломерат с плавленой оболочкой, то есть с малоразвитой поверхностью, хотя и имеющей поры за счет выделения газообразных продуктов изнутри, практически непригоден для целей сорбции и катализа.

Равномерный и относительно быстрый разогрев и однородность структуры можно, видимо, получить путем нагрева в СВЧ-поле. Авторами работы [2] предложена физическая модель спекания и модифицирования керамики в высокочастотных и сверхвысокочастотных полях. Хотя авторы работы имели цель создания модели спекания нанопорошков, мы же рассматриваем достаточно широкий диапазон размеров частиц более сложного химического состава, но определяющими и одинаковыми факторами в обоих случаях являются наличие СВЧ-поля, температура и наличие частиц оксида кремния. Достижения керамоподобной упаковки частиц нам не требуется, а нужно лишь появление «сшивки» между частицами всех имеющихся в отходе размеров (табл. 4). В этом случае мы будем иметь прочную агломерированную частицу с пространственными пустотами и неоплавленными поверхностями собранных спеканием частиц отхода. Известно, что агломерация при нагревании происходит за счет твердо- или жидкофазного спекания материала. Движущая сила жидкофазного спекания – появление расплава, с участием которого сначала формируется зерно за счет сил поверхностного натяжения жидкой фазы,

а затем происходит уплотнение структуры за счет сил перегруппировки частиц. При твердофазном спекании движущей силой является тепловое движение ионов и градиент их концентраций. Модель массопереноса в порошковых компактах, предложенная в работе [2], при воздействии электромагнитных полей описывает нагрев диэлектрика в зависимости от удельной мощности диэлектрических потерь:

$$W = E^2 \cdot \omega \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon^0 \cdot \operatorname{tg} \delta, \quad (1)$$

откуда выражение для температуры диэлектрического нагрева материала в электрическом поле имеет вид

$$T = \frac{E^2 \cdot \omega \cdot \varepsilon \cdot \varepsilon^0 \cdot \operatorname{tg} \delta}{K_{TO} \cdot S} \cdot \left(1 - e^{-\frac{K_{TO} \cdot S \cdot t}{C_V}} \right), \quad (2)$$

где ω – круговая частота поля (рад./с); E – напряженность электрического поля (В/м); $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м, диэлектрическая постоянная; ε – относительная диэлектрическая проницаемость; $\operatorname{tg} \delta$ – тангенс угла диэлектрических потерь; K_{TO} – коэффициент теплототдачи образца (Вт/м²·К); S – площадь поверхности образца (м²); C_V – теплоемкость образца (Дж/кг·К); t – время нагрева, ч.

Повышение дефектности частиц вещества, находящегося вблизи внутренних поверхностей гетерогенных структур, приводит к более высоким диэлектрическим потерям ($\varepsilon_m, \operatorname{tg} \delta_m$), чем во всем объеме ($\varepsilon_0, \operatorname{tg} \delta_0$), поэтому межфазные области нагреваются сильнее. Отсюда возникает градиент температуры

$$\nabla T = T_m - T_3, \quad (3)$$

где T_m – температура межфазной области, К; T_3 – температура кристаллического зерна, К.

Градиент температуры может вызвать движение атомов наряду с концентрационной диффузией, то есть вызвать термодиффузию [2].

При импульсном СВЧ-облучении возникающие на границе раздела фаз термодиффузионные потоки будут ускорять, активировать массоперенос. Если СВЧ-импульс будет достаточно для появления на межзернистом перешейке плава, произойдет слияние частиц порошка. В отличие от керамической структуры [2], в исследованной нами порошковой структуре отходов флотации с большим интервалом размеров частиц различной конфигурации (табл. 4) указанные выше термодиффузионные потоки будут иметь более сложные, множественные направления, но модель частицы

как шарового тела приемлема и для нашего случая. Кроме того, мы не ставим задачу такого уплотнения структуры, как это нужно для модификации свойств керамики, нашей задачей является спайка порошковых частиц в агломераты, способные проявлять достаточную прочность, путем припекания, а не оплавления поверхностей частиц. Таким образом, предельной энергией должна явиться энергия, обеспечивающая припекание порошинок, поскольку дальнейшее повыше-

ние температуры приведет к стеклованию материала. Как видно из структуры (рис. 4) рассматриваемого порошкообразного отхода в результате помола перед флотацией в его составе имеется некоторое количество относительно крупных (до 1 мм) частиц, поверхность которых по сравнению с мелкими частицами отхода значительно меньше, а внутренние поры отсутствуют, т.к. эти частицы являются частью разрушенного помолом кристаллообразного вещества.

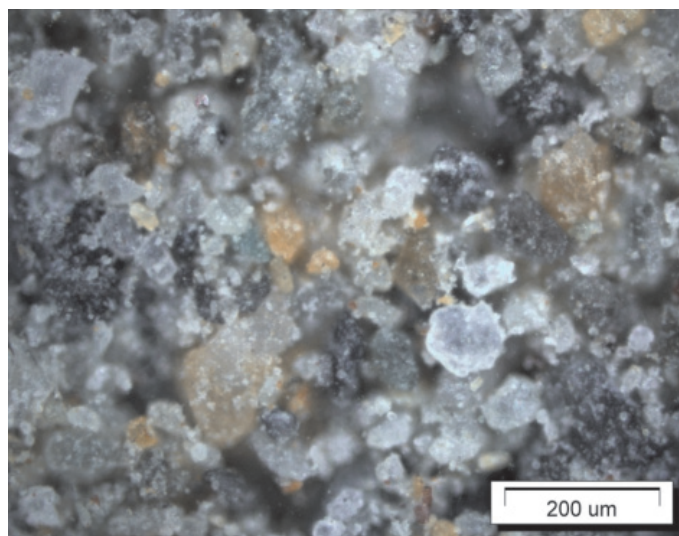


Рис. 4 Фото отхода хвостов флотационного обогащения

Поэтому не следует ожидать возникновения термодиффузионных потоков [2] внутри таких частиц и их преобразования при мощности диэлектрических потерь, достаточных лишь для припекания малых частиц друг к другу. Но в силу распределенности таких частиц в общей массе они также будут удерживаться структурированной массой.

Как показано в работе [2], в порошковых компактах диэлектрическая энергия выделяется в области межзеренных и межфазных границ и вызывает их интенсивный разогрев. В модели изучаемого процесса рассматривается шаровидная частица радиусом R , окруженная межзеренным веществом толщиной δ . Энергия диэлектрических потерь выделяется в шаровом теле радиусом $(R + \delta)$, преимущественно в слое δ за счет высокой дефектности межзеренного вещества. Согласно теории теплопроводности температуры поверхности такого шара есть линейная функция времени

$$T_n(t) = T_0 + b \cdot t, \quad (4)$$

где b – скорость нагрева поверхности шара. Тогда уравнение теплопроводности имеет вид [4]

$$\frac{\partial T_{(r,t)}}{\partial t} = a \left[\frac{\partial^2 T_{(r,t)}}{\partial r^2} + \frac{2\partial T_{(r,t)}}{r \cdot \partial r} \right], \quad (5)$$

где $\partial T_{(r,t)}$, r , t – текущие значения температуры, радиуса и времени; a – коэффициент температуропроводности.

Краевые условия задачи:

$$\partial T_{(r,0)} = T_0 = \text{const}; \quad (6)$$

$$\frac{\partial T_{(0,t)}}{\partial r} = 0; \quad (7)$$

$$T_{(0,t)} \neq \infty; \quad (8)$$

$$T_0(R, t) = T_0 + b \cdot t; \quad (9)$$

При таких условиях получено решение уравнения

$$T = b \cdot t - \frac{b \cdot R_3^2}{6a \left(1 - \frac{r^2}{R_3^2} \right)}. \quad (10)$$

Исходя из предложенной модели скорость нагревания поверхности шарового

тела (b) равняется скорости нагревания межзеренной (M_3) области и задается мощностью диэлектрических потерь (W_{MO}) в этой области:

$$b = \frac{2 \cdot W_{MO} \cdot R_3 \cdot t}{3 \cdot C_V \cdot \delta}, \quad (11)$$

где C_V – теплоемкость материала.

Дифференцированием выражения по r получается выражение для определения температурных градиентов в модельном зерне при СВЧ-облучении.

$$\nabla T = \frac{2 \cdot W_{MO} \cdot R_3 \cdot r}{9 \cdot a \cdot C_V \cdot \delta}. \quad (12)$$

Максимальные значения градиенты температуры в шаре достигают при $r = R_3$, отсюда

$$\Delta T_{\max} = \frac{2 \cdot W_{MO} \cdot R_3}{9 \cdot a \cdot C_V \cdot \delta}, \quad (13)$$

где $W_{MO} = \frac{E^2 \cdot \epsilon_{MO} \cdot \epsilon_0 \cdot \text{tg} \delta_{MO} \cdot \omega}{\rho}$ – это

удельная мощность диэлектрических потерь в МЗ-области на единицу массы модельного образца (Вт/кг); ρ – плотность образца (кг/м³).

По этому уравнению в работе [2] вычислен температурный градиент, достигающий $5 \dots 10 \cdot 10^6$ град/м при параметрах $W_{MO} = 40$ кВт/кг, $R_3 = 20$ мкм, $C_V = 750$ Дж/кг·К, $\alpha = 2 \cdot 10^{-9}$ м²/с, $\delta = 0,5$ мкм.

Таким образом, энергия диэлектрических потерь на границах раздела фаз с разным уровнем этих потерь порождает локальные градиенты температуры и появление термодиффузионных потоков J_T , порождающих твердофазные реакции.

Мощность потока J_T пропорциональна мощности диэлектрических потерь W , которая задается мощностью магнетрона и зависит от свойства материала, подвергаемого СВЧ-излучению.

Исследования по модификации керамических структур в СВЧ-поле [2] показали, что припекание частиц порошка происходит как за счет термодинамической целесообразности переноса вещества в область контактного перешейка между частицами, так и за счет того, что в области поверхности частиц повышается содержание вакансий [9] с увеличением значений тангенса угла диэлектрических потерь, что вызывает дополнительный нагрев в электромагнитном поле.

Вследствие дополнительного нагрева приповерхностной области она будет рас-

ширяться сильнее, чем остальная часть материала, и возникают термодиффузные напряжения, для компенсации которых вакансии мигрируют в холодную часть образца, что эквивалентно притоку диффундирующих атомов в зону спекания.

Таким образом, припекание порошинок (частиц песка) будет происходить без появления обширной зоны плава материала, как точечное явление в местах соприкосновения частиц, а температура материала будет значительно ниже температуры его плавления при обычном нагреве [6, 7].

Термодиффузионный поток частиц при СВЧ-облучении, как это было указано выше, не должен приводить к растворению межзеренных образований и гомогенизации структуры материала. Этого можно достичь, не превышая требуемого уровня мощности диэлектрического излучения, и применять импульсный режим воздействия излучения, последнее не представляет затруднений ввиду безынерционности СВЧ-поля.

Заключение

Таким образом, имеются теоретически обоснованные предпосылки получения из флотационных отходов агломерированных структур в СВЧ-поле при температурах на $200\text{--}300^\circ\text{C}$ меньших, чем при обычном нагреве в муфельной печи, что позволяет предложить менее энергоемкую технологию получения агломератов из отходов флотации, открыв возможности их использования в технологиях переработки органических структур в качестве термотрансформаторов и сорбентов, обладающих термостойкостью и прочностью, а также для очистки стоков и газовых выбросов.

Исследование потребительских свойств таких структур проводится нами для использования их в катализе, сорбции, фильтрации и является предметом отдельной публикации.

Список литературы

1. Абдрахманов Р.Ф. Гидрогеоэкология Башкортостана. – Уфа: Информреклама, 2005. – 344 с.
2. Анненков Ю.М., Ивашутенко А.С. Физическая модель спекания и модифицирования керамики в высокочастотных и сверхвысокочастотных полях // Известия Томского политехнического университета. – 2005. – Т. 308, № 7. – С. 30–35.
3. Ахметов Р.М.. Проблемы утилизации техногенно-минеральных образований и их вторичного использования на Южном Урале // Геология, полезные ископаемые и проблемы геоэкологии Башкортостана, Урала и сопредельных территорий: мат-лы VIII Межрегион. научн.-практ. конф (Уфа, ноябрь 2010г.). – Уфа, 2010. – С. 249–251.
4. Белан Л.Н. Эколого-геохимическое состояние горнорудных районов Башкирского Зауралья // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – № 6. – С. 113–117.

5. Бойков Г.В., Фаткуллин И.Р., Меньшиков В.Г. Техногенное воздействие горнорудного комплекса Республики Башкортостан на окружающую среду // Геологические исследования и охрана недр: науч. техн. информ. сб. / ООО Геоинформцентр. – М., 2004. – Вып. 1. – С. 41–48.

6. Гегузин Я.М. Физика спекания. – М.: Наука, 1967. – 360 с.

7. Диденко А.Н. СВЧ-энергетика: Теория и практика. – М.: Наука, 2003. – 446 с.

8. Лифановская С.Ю. Экологические аспекты добычи минерального сырья // Вестник Камчатского государственного технического университета. – 2010. – № 10. – С. 44–49.

9. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов. – М.: Энергоиздат, 1982. – 320 с.

10. Фаткуллин И.Р. Отчет по теме 93-10: Оценка техногенных ресурсов горнорудных предприятий Республики Башкортостан. – Уфа: ГУП УКГЭ «Уралзолоторазведка», 2002. – 229 с.

References

1. Abdrahmanov R.F. Hidrogeojekologija Bashkortostana. Ufa, Informreklama, 2005. 344 p.

2. Annenkov Ju.M., Ivashutenko A.S. Izvestija Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2005, Vol. 308, no. 7, pp. 30–35.

3. Ahmetov R.M. *Geologija, poleznye iskopaemye i problemy geojekologii Bashkortostana, Urala i sopredel'nyh territorij: mat-ly VIII Mezhtregion. nauchn.-prakt. Kon* (Materials VIII Interregional scientific-practical conference «Geology, mineral resources and geoecology problems of Bashkortostan, the Urals and adjacent territories»). Ufa, 2010, pp. 249–251.

4. Belan L.N. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta, 2005, no. 6, pp. 113–117.

5. Bojkov G.V., Fatkullin I.R., Men'shikov V.G. Geologicheskie issledovanija i ohrana neдр, nauch. tehn. inform. sb. Moscow, ООО Geoinformcentr, 2004. no.1. pp. 41–48.

6. Geguzin Ja.M. Fizika spekanija. – Moscow, Nauka, 1967. 360 p.

7. Didenko A.N. SVCh-jenergetika: Teorija i praktika. Moscow, Nauka, 2003. 446 p.

8. Lifanovskaja S.Ju. Vestnik Kamchatskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta, 2010, no. 10, pp. 44–49.

9. Tareev B.M. Fizika dijelektricheskikh materialov.- Moscow, Jenergoizdat, 1982. 320 p.

10. Fatkullin I.R. Otchet po teme 93–10: Ocenka tehnogen-nyh resursov gomorudnyh predpriyatij Respubliki Bashkortostan.Ufa: GUP UKGJe «Uralzolorazvedka», 2002. 229 p.

Рецензенты:

Шулаев Н.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Информатика, математика и физика», филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Стерлитамак;

Дмитриев Ю.К., д.т.н., профессор, кафедра «Общая химическая технология», филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Стерлитамак.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 543.9:257.1:518.5

ОСОБЕННОСТИ ЭКОАНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОПРОДУКЦИИ И ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА БИОПРОИЗВОДСТВА

Востоков В.М., Смирнова В.М., Пачурин Г.В.

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,
Нижний Новгород, e-mail: vmvostokov@mail.ru

Проблемы управления качеством промышленной биопродукции по результатам выборочного контроля на всех критических этапах биопроизводства, включая выходной контроль качества биопродукции, где потребуется учитывать специфические особенности количественной оценки биологических объектов, являются весьма актуальными. Путем обобщения результатов ранее выполненных работ сформулированы научные принципы и критерии количественной оценки биологических объектов. В работе изучены особенности экоаналитического контроля биотехнологий рационального кормления с/х животных и птицы. На основе установленных научных принципов и критериев количественной оценки биологических объектов разработан оригинальный способ статистического управления биотехнологическим процессом с целью обеспечения доброкачественной и безопасной биопродукции. Дан приоритет статистическим методам исследований и численных оценок в сфере менеджмента качества промышленной биопродукции. Предложен оригинальный способ оценки экологического риска развития микотоксикозов в рационах кормления птицы по статистическим критериям C_p и C_{pK} , характеризующий потенциальные и реальные возможности производства безопасных и сбалансированных рационов.

Ключевые слова: система менеджмента качества биопродукции, токсическая безопасность, микотоксины, статистическая оценка экологического риска

FEATURES ECO-ANALITICAL QUALITY CONTROL OF INDUSTRIAL BIOPRODUCTS AND ENVIRONMENTAL RISK ASSESSMENT BIOMANUFACTURING

Vostokov V.M., Smirnova V.M., Pachurin G.V.

FGBOU VPO «Nizhny Novgorod State Technical University», R.E. Alekseev,
Nizhny Novgorod, e-mail: vmvostokov@mail.ru

Problems of quality control of industrial bio-production as a result of sampling at all critical stages of biomanufacturing, including output quality control of bio-production, where the need to take into account the specific features of the quantitative assessment of biological objects are very relevant. By summarizing the results of earlier works formulated the scientific principles and criteria for quantitative evaluation of biological objects. In this paper we studied the characteristics of eco-analytical control biotechnology rational feeding with/farm animals and poultry. Based on established scientific principles and criteria for quantitative evaluation of biological objects has developed an original method of statistical control of biotechnological processes, in order to ensure sound and safe bioproduction. Given priority statistical research methods and the numerical estimates in the quality management of industrial bioproducts. An original method for assessing the ecological risk of mycotoxicosis in poultry feeding rations on statistical criteria and CP CpK, characterizing the potential and actual ability to produce safe and balanced diet.

Keywords: quality management system of bioproduction, toxic safety, mycotoxins, statistical assessment of an environmental risk

Проблемы достоверной оценки качества биопродукции и экологического риска биопроизводства по результатам выборочного экоаналитического контроля являются весьма актуальными, так как качество выпускаемой продукции в условиях рыночных экономических отношений становится важнейшей экономической категорией.

Не менее актуальны проблемы управления качеством промышленной биопродукции по результатам выборочного контроля на всех критических этапах биопроизводства, включая выходной контроль качества биопродукции, где потребуется учитывать специфические особенности количественной оценки биологических объектов [4, 6, 7, 9].

Если для оценки качества и безопасности химической продукции достаточно определить

массовую долю контролируемого ингредиента, то для оценки качества и экологического риска целевой биопродукции, наряду с величиной массовой доли биологически активного вещества (Б АВ) – $m_{\text{БАВ}}$, еще потребуется определить величину биологической (физиологической) активности БА В – $A_{\text{БАВ}}$, которая косвенно зависит от ряда термодинамических и иных факторов внешнего воздействия на ожидаемый биологический эффект [6–8, 11].

Несмотря на то, что величину $A_{\text{БАВ}}$ принято оценивать в международных единицах биологической активности (МЕ), тем не менее априорная оценка ожидаемого биоэффекта всегда имеет частный характер, так как в каждом конкретном случае реализации биопродукции на величину $A_{\text{БАВ}}$ могут оказать влияние следующие факторы:

1. Биохимический синергизм БАВ [11], т.е. воздействие одного БАВ на биоактивность другого. Характерным примером подобного синергентного воздействия аскорбиновой кислоты на *B*-витаминную активность фолиевой кислоты (витамина B_9) является специфическое влияние витамина *C* на биологическую активность других водорастворимых витаминов, находящихся в данной биосистеме. Так, в присутствии витамина *C* фолиевая кислота проявляет максимальную B_9 -витаминную активность. Но в его отсутствие биоактивность витамина B_9 близка к нулю. Поэтому общепринятая оценка биологической активности витамина B_9 по величине $m_{\text{БАВ}}$ без учета синергентного воздействия витамина *C* является ошибочной и – не имеет смысла.

2. Также ошибочной может быть оценка величины биологической активности БАВ, если не учитывать возможные метаболические превращения некоторых БАВ в сложных по составу равновесных биосистемах. Многие из них, вследствие природного метаболизма, способны трансформироваться в иную биологически активную форму, чем изначальная. Однако непредсказуемое изменение величины биоактивности БАВ, склонных к метаболизму с образованием новых биологически активных форм, ведет к искажению результатов оценки величины биологической активности – $A_{\text{БАВ}}$ по массовой доле БАВ – $m_{\text{БАВ}}$, как это продиктовано нормами сертификации промышленной биопродукции на ее соответствие ГОСТ Р, ФС, СанПиН или другим нормативным документам (НД).

В качестве типичного примера недоуверенной оценки величины биологической активности тех или иных БАВ, склонных к метаболизму, рассмотрим условия и возможности определения *A*-витаминной активности кормового концентрата витамина *A* по $m_{\text{БАВ}}$, но без учета аддитивного вклада каждого метаболита в суммарное значение величины $A_{\text{БАВ}}$. В данном случае природными метаболитами витамина *A* являются ретинол, ретинол пальмитат, ретиноевая кислота, ретиналь и целое семейство каротиноидов. Среди них наибольшей *A*-витаминной активностью обладает ретинол.

Для достоверной численной оценки антиоксидантной активности витамина *A* кормового, в состав которого могут входить любые метаболиты, сначала потребуются определить массовую долю каждого из них с целью оценки аддитивного вклада метаболитов в общую биоактивность БАВ. Чаще антиоксидантную биоактивность концентрата витамина *A* вычисляют по массовой доле наиболее активной формы – ре-

тинола, где за международную единицу *A*-витаминной активности (1 МЕ) принимается активность некой порции ретинола массой 0,3 мг.

3. Витамин *A*, как и многие другие БАВ, обладает полифункциональными биохимическими свойствами, что позволяет ему одновременно участвовать в различных биохимических процессах. Но так как в международных единицах *A*-витаминной активности оценивается лишь антиоксидантная активность ретинола, где он ингибирует процессы окислительного разрушения клеточных мембран, то сразу возникает вопрос: по какой шкале биологической активности следует оценивать активность ретинола, когда он востребован для биосинтеза зрительного пигмента – родопсина, необходимого для зрения? Вопрос остается риторическим, так как при оценке суммарной биоактивности по результатам выборочного контроля массовой доли уже нельзя пренебрегать важнейшей функцией витамина *A* – улучшать зрение. Следовательно, практикуемая ныне оценка качества биопродукции по нормам обязательной сертификации (ГСС) [10] не является корректной, так как в нормах ГСС не нашли отражения специфические особенности количественной оценки биологических объектов.

4. Согласно международным нормам добровольной сертификации серии ISO 9000, для достоверной оценки качества биопродукции в условиях рыночных экономических отношений всякий раз следует учитывать требования заказчика в отношении качества биопродукции и ожидаемого биологического эффекта на месте ее потребления. В данном случае потребуются адресный контроль качества выпускаемой биопродукции, где нормы качества и безопасности определяются заказчиком, тогда как в нормах ГСС не отражены специфические особенности реализации биопродукции на месте ее потребления не выполняются требования заказчика по качеству биопродукции, что весьма важно в современных условиях рыночных экономических отношений.

Рассмотрим пример адресного контроля качества обогащенных витамином *D* кормовых концентратов и премиксов, используемых в технологиях рационального кормления с/х животных и птицы, где нужно учитывать то обстоятельство, что сычужные животные способны усваивать лишь эргокальциферол – витамин D_2 . Другие формы витамина *D* для них оказываются бесполезными. Хотя рационы кормления птицы обогащаются холекальциферолом (D_3), наиболее активной формой витамина *D*.

Следовательно, для адресной оценки качества кормового концентрата витамина *D* мало определить массовую долю витамина. Важнее оценить *D*-витаминную активность концентрата, определяя ее не по устаревшим нормам ГСС, а с учетом требований заказчика, тесная связь с которым прописана в международных нормах добровольной сертификации производств серии *ISO 9000*. Как оказалось, использование для достоверной оценки качества кормового сырья, включая витаминные концентраты, устаревших стандартных методик выполнения измерений (МВИ), созданных по нормам ГСС, в условиях рыночных отношений не имеет смысла. Здесь уже потребуются оригинальные МВИ, адекватные биопроцессу, так как в них отражены специфические особенности количественной оценки биологических объектов.

В последние годы в анализе жирорастворимых витаминов *A*, *D*, *E* и *K* нашли применение высокочувствительные и селективные методы распределительной хроматографии: ТСХ и ВЭЖХ [4], которые по своим аналитическим характеристикам значительно превосходят созданные по нормам ГСС стандартные методы фотометрического определения массовой доли БАВ в биологических объектах.

Доступные методы тонкослойной хроматографии (ТСХ) по трудоемкости и длительности МВИ существенно уступают менее доступным, но зато экспрессным методам высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Наиболее существенным преимуществом метода ВЭЖХ является уникальная возможность хроматографического, раздельного определения витаминов (или иных БАВ) из одной навески, по одной хроматограмме. Однако чувствительному методу ВЭЖХ не всегда хватает селективности. В частности, витамины D_2 и D_3 , близкие по своим физико-химическим свойствам, идентифицируются на хроматограмме одним пиком, что не позволяет оценить суммарную величину биологической *D*-витаминной активности по массовой доле БАВ.

Таким образом, весьма сложные, но актуальные проблемы достоверной оценки величины биологической активности требуют своего незамедлительного решения, где в соответствии с международными нормами добровольной сертификации производств и менеджмента качества выпускаемой продукции, получивших признание в странах с развитой рыночной экономикой, каждое предприятие биотехнологического профиля потребует оснастить комплексной системой экоаналитического контроля и управления биопроцессом по результатам

выборочного контроля – эффективно действующей системой менеджмента качества биопродукции (СМК) [5, 10].

В ранее выполненных работах [2, 5, 7, 8, 10] были приведены убедительные доказательства того, что в отсутствие эффективно действующей СМК биопроизводство становится неконтролируемым и плохо управляемым в отношении качества выпускаемой продукции достоверной оценки экологического риска биопроизводства. Все это подтверждается практикой неравномерного развития биотехнологий в последней четверти XX века.

В те времена в период становления микробиологической промышленности страны приоритет имели лишь плановые показатели, а вопросам управления качеством не уделяли должного внимания, слепо полагаясь на самоуправление биопроцессом по программе, заложенной в геном.

В те годы заводские лаборатории (ЗЛ) микробиологических производств оснащались стандартными МВИ, порой не адекватными биопроцессу, так как они напрямую были перенесены из ЗЛ химических производств, без учета специфических особенностей количественной оценки биологических объектов. Хотя без надежной системы экоконтроля и априорной оценки экологического риска биопроизводства в рамках методологии *Prevention Pollution* возникли экологические проблемы. Так, вскоре после пуска крупнотоннажных предприятий микробиологического синтеза кормового белка в различных регионах страны возникла угроза надвигающейся экологической катастрофы, что привело к остановке указанных заводов белково-витаминных концентратов (БВК), а затем, вследствие возникшего дефицита кормового белка, пришлось закрыть многие предприятия животноводства и птицеводства агропромышленного комплекса (АПК).

В итоге страна, выпускавшая более 5% от мирового объема промышленной биопродукции, стала производить 0,25% от мирового объема [1]. В то время как в США, в Канаде и в странах Евросоюза микробиологическая промышленность продолжает бурно развиваться, что объясняется тем, что в указанных странах каждое производство оснащается эффективно действующей СМК, отвечающей международным стандартам добровольной сертификации и менеджмента качества, серии *ISO 9000*.

Сегодня доказана [2, 5, 10] актуальная необходимость скорейшей перестройки ранее действующей в стране системы обязательной сертификации – ГСС, давно не отвечающей требованиям рыночной экономики и международным нормам доброволь-

ной сертификации *ISO 9000*. Так как ГСС становится сдерживающим фактором развития биотехнологий в условиях рыночных экономических отношений. Действительно, сертификация продукции на соответствие нормам ГСС вовсе не способствует росту качества выпускаемой биопродукции. В связи с этим потребовалось начать перестройку ГСС на международные нормы добровольной сертификации, но не продукции, а самого производства.

В настоящее время уже сделано немало шагов в указанном направлении, что позволило создать в 2010 году промежуточную модель национальной системы добровольно-обязательной сертификации – «Системы сертификации ГОСТ Р – ИСО 14000», которая отвечает нормам и требованиям «Таможенного союза», организованного в 2011 г. В 2003 г. было отменено законодательное действие ГОСТ, что позволяет смело и беспрепятственно внедрять в биопроизводство новейшие достижения молекулярной биологии и геной инженерии. В новую национальную систему сертификации включены важнейшие элементы круга качества международной системы *ISO 9000*, имеющей не законодательный, а рекомендательный характер [10]. Все это существенно облегчает процедуру внесения в НД ряда необходимых поправок, касательно внедрения новейших достижений науки и техники.

В стандартах *ISO 9000* важнейшим элементом круга качества [10] является элемент 4.20 – «Статистика». Именно статистика позволяет получать обобщенные

и достоверные данные по техносферной безопасности биопроизводства, где интерес представляют методы и средства статистических исследований и оценок, проводимых как для достоверной оценки качества выпускаемой биопродукции, так и для априорной оценки экологического риска биопроизводства в рамках современной методологии *PreventionPollution* [8, 9].

В данной работе показана реальная возможность статистического управления качеством контаминированного фуражного зерна и зернопродукции, используемой для кормления с/х животных и птицы. В ней, по результатам выборочного экоаналитического контроля на содержание микотоксинов на всех критических этапах экологической цепи «природа – технология выращивания зерна – транспортировка и хранение его – технология производства комбикормов, премиксов и шротов – технология рационального кормления с/х животных и птицы – человек», осуществляется выборочный контроль уровня контаминации зернами котоксинами с учетом профилактических мер по уменьшению уровня микотоксикозов до пределов, указанных в нормах СанПиН или иного НД.

К опасным биотоксикантам [3,13] относятся простейшие микроорганизмы – микотоксины, содержание которых в кормовой и пищевой продукции не должно превышать нанограммовых количеств, что требует применения высоко чувствительных физико-химических методов анализа и уникальных гибридных методик выполнения измерений (МВИ) (табл. 1).

Таблица 1

Гибридные методы анализа микотоксинов в пищевой и кормовой зернопродукции

№ п/п	Загрязнители продукции	ПДК, мг/кг	Метод анализа и предел обнаружения, мг/кг	НД Минздрава
1	Афлотоксины В и G	0,01–0,005	ТСХ-Флуориметрия (0,001) ВЭЖХ-Флуориметрия (0,0001)	МУ МЗ 2273-80 МУ МЗ 4082-86
2	Афлотоксин M ₁	0,005	ТСХ-Флуориметрия (0,0005) ВЭЖХ-Флуориметрия (0,00005)	МУ МЗ 2273-80 МУ МЗ 4082-86
3	Дезоксиниваленол, (ДОН, Вомитоксин)	0,5–1,0	ТСХ – Флуориметрия (0,2) ВЭЖХ – УФ-фотометрия (0,05)	МУ МЗ 3940-85 МУ МЗ 5177-90
4	Зеараленон	1,0	ТСХ-Флуориметрия (0,04) ВЭЖХ-Флуориметрия (0,005)	МУ МЗ 2964-84 МУ МЗ 5177-90
5	Т-2 Токсин	0,1	ГЖХ-ДЭЗ (0,05) ГЖХ-ДЭЗ (групповой) (0,001)	МУ МЗ 3184-84 ИНПИТ-90
6	Пагулин	0,05	ТСХ-Флуориметрия (0,02) ТСХ-Флуориметрия (0,01)	МУ МЗ 2655-82 ГОСТ 28038-89
7	Охратоксин А	0,025	ТСХ-Флуориметрия (0,01) ВЭЖХ-Флуориметрия (0,001) ТСХ-Флуориметрия (0,02) ВЭЖХ-УФ-фотометрия (0,003)	МУ МЗ 3245-85 ИНПИТ-92 ИНПИТ-92

Хотя некоторые из указанных в табл. 1 методов и средств контроля недоступны для малых предприятий биотехнологиче-

ского профиля, в заводских лабораториях (ЗЛ) нашли применение чувствительные, селективные и вполне доступные методы

тонкослойной хроматографии, из которых гибридные методы: «ТСХ + Фотометрия» и «ТСХ + Флуориметрия» становятся особенно популярными. Но сначала их нужно адаптировать к условиям биопроизводства. Затем указанные методики выполнения измерений (МВИ) должны пройти метрологическую аттестацию, для которой потребуется выбрать приемлемый метод статистических исследований и оценок на основе общепринятой классической статистики Гаусса, но с поправками Стьюдента для малой выборки [2, 10].

Дело в том, что статистика Гаусса, получившая распространение в мировой практике статистических исследований, не всегда является корректным методом численной оценки качества продукции и ее экологического риска. В идеале применение закона нормального статистического распределения справедливо лишь для бесконечно большого объема выборочной дисперсии ($n = \infty$) и лишь для случайных отклонений от нормы качества. Но реальный объем выборки всегда ограничен ($n < \infty$), поэтому в работах [2, 5, 10] были изучены возможности использования численных методов классической статистики Гаусса для ограниченного объема выборки и впервые указано на то, что статистические методы могут быть успешно реализованы в управлении биотехнологическим процессом по результатам выборочного контроля [5, 10]. Их удобно использовать для оценки экологического риска биопроизводства по статистическим критериям воспроизводимости и надежности исследуемого биотехнологического процесса – C_p и C_{pk} , характеризующих потенциальные и реальные возможности контролируемого биопроцесса [5, 10]. В данной работе статистику применяют для численной оценки риска возникновения микотоксикоза фуражного зерна.

Актуальная необходимость проведения мониторинговых испытаний качества фуражного зерна, шротов, премиксов и иной зерновой биопродукции продиктована тем, что в настоящее время сезонная контаминация зерна распространилась по всем регионам страны. В ходе транспортировки, хранения и переработки имеет место порой непредсказуемая контаминация зерна, где рост микотоксинов в различных условиях среды обитания приводит к дальнейшей контаминации муки и кормового сырья.

По экспертным данным 2000 г. контаминировано более четверти производимого в мире зерна. Сегодня средний уровень контаминирования зерна и зернопродукции становится угрожающе высоким, поэтому достоверная оценка данного экологического

риска на предприятиях биотехнологического профиля, например в современных технологиях рационального кормления животных и птицы, является актуальной проблемой, востребующей незамедлительного решения.

Наиболее опасными токсикантами для птицы являются афлотоксины и Т2-токсин, борьба с которыми уже потребует системного подхода с учетом специфических особенностей их роста на тех или иных этапах рассматриваемой экологической цепи.

Поражает резистентность указанных микотоксинов в жестких условиях хранения и переработки зерна, неприемлемых для выживания и роста других простейших микроорганизмов. Указанные микрогрибковые соединения способны выдерживать воздействие как низких, так и достаточно высоких температур.

Общепринятыми способами борьбы с микотоксикозами являются фунгицидный и сорбционный методы сдерживания роста микотоксинов. Но оба способа имеют ряд специфических особенностей и существенных недостатков. Их применение не решает проблемы в целом. Так, добавление к зерну избирательно действующего фунгицида угнетает рост соответствующего микотоксина. Но добавление тебуконазола и флюхинконазола снижает контаминацию зерна афлотоксинами, но увеличивает воздействие vomитоксина. Другой фунгицид – азоксистробин, угнетая рост малоопасной плесени, катализирует рост более опасных грибов вида *Fusarium*.

Синергентное влияние различных факторов на ту или иную экосистему свидетельствует о необходимости системного подхода к выбору эффективного способа предотвращения микотоксикозов. Надежный способ подавления микотоксинов пока не найден, поэтому фунгициды лучше применять на первых этапах экологической цепи «природа – с/х биотехнологии». Тем более что их применение востребует точной дозировки, так как фунгициды также являются токсикантами.

Менее опасен сорбционный способ подавления микотоксикозов, где в корма вносят специальные сорбенты, поглощающие токсичные микроорганизмы. Благодаря этому биологическая активность микотоксикозов снижается до допустимых пределов (табл. 1). Однако данный способ снижения микотоксикозов имеет существенные недостатки. Поэтому метод неоднократно подвергался суровой критике [12].

Дело в том, что добавление сорбентов, а именно – бентонитов, цеолитов и алюмосиликатов кальция, магния или натрия, с включением кислот и ферментов, позво-

ляет лишь временно уменьшить рост и активность микотоксинов, адсорбирующихся на поверхности сорбента. Адсорбция временно замедляет микотоксикоз, снижая уровень токсического воздействия на текущий момент, но это мнимый биологический эффект. Формально общий уровень контаминации зерна остается прежним. После попадания в желудок животного или птицы некой порции корма, содержащей, скажем бентонит с захваченными микотоксинами, возможно кислотное разрушение сорбента, что приведет к внезапной десорбции микотоксинов и острому микотоксикозу.

Таким образом, оба способа подавления микотоксикозов имеют определенные ограничения. Их желательно применять в комплексе на разных стадиях хранения и транс-

портировки зерна. Процесс контаминации можно контролировать по результатам выборочного, экоаналитического контроля, на всех критических этапах биопроизводства.

Трудности количественной оценки ожидаемого биотоксического эффекта, в данном случае трудности численной оценки роста биоактивности «связанных» и «несвязанных» микотоксинов, могут быть успешно преодолены, если применить системный подход при выборе оптимальных условий, чувствительных методов и средств экоаналитического контроля (табл. 2) и современных методов достоверной статистической оценки экологического риска частично контаминированной зернопродукции, используемой при изготовлении рационов кормления с/х животных и птицы.

Таблица 2

Мониторинг среднемесячного уровня контаминации фуражного зерна

Месяц	Концентрации микотоксина в пробе, мг/кг					
	Т-2	ЗЕН	ФУМ	ОА	В-1	ДОН
I	0,1035	0,0487	0,8489	0,0294	0,0026	0,2685
II	0,0651	0,1489	3,4578	0,0995	0,0183	0,3615
III	0,0576	0,0535	3,5087	0,0321	0,0785	0,8025
IV	0,0632	0,0715	2,8046	0,2501	0,0048	0,3400
V	0,1483	0,0550	2,9251	0,0274	0,0196	0,0847
VI	0,0705	0,0547	3,0834	0,0109	0,0344	0,0933
VII	0,0879	0,0505	1,9717	0,012	0,0034	0,2800
VIII	0,0461	0,2101	3,6628	0,0785	0,0246	0,0800
IX	0,0283	0,2779	4,4717	0,1050	0,0090	0,2523
X	0,0588	0,4647	1,9304	0,1031	0,0392	1,2000
XI	0,3428	0,0605	1,7055	0,1340	0,0865	1,6300
XII	0,2206	0,0731	14,7631	0,0200	0,0036	1,0930
Средний за весь период	0,0914	0,1532	3,6234	0,081737	0,0304	0,4811

Рассмотрим пример системного подхода к статистической оценке экологического риска контаминированного фуражного зерна, используемого в рационах кормления птицы, где в качестве статистических критериев экологического риска процесса изготовления безопасных, сбалансированных рационов кормления птицы предложены величины C_p и C_{pk} , ранее используемые в статистическом управлении качеством биопродукции [3, 5].

Оба статистических критерия экологической безопасности технологии кормления птицы: C_p – индекс воспроизводимости и C_{pk} – индекс надежности процесса [5, 10], характеризующие потенциальные и реальные возможности данного технологического процесса, могут быть вычислены по результатам мониторинговой оценки содержания микотоксинов в фуражном зерне

или в комбикорме на любом критическом этапе приготовления сбалансированных рационов. Расчет индекса воспроизводимости процесса C_p осуществляется по формуле

$$C_p = \frac{|ВГД - ЦЛ|}{3S}, \quad (1)$$

где ВГД – верхняя граница поля допуска; ЦЛ – центральная линия поля допуска; S – стандартное отклонение выборочной дисперсии.

Индекс надежности C_{pk} вычисляется по формуле

$$C_{pk} = \frac{|ВГД - \mu|}{3S}, \quad (2)$$

где μ – истинный результат (среднее арифметическое выборочной дисперсии).

В данном случае при оценке технологической безопасности производства

комбикормов, премиксов и шротов, используемых в птицеводстве, верхней границей поля допуска для комбикормов, контаминированных микотоксинами, является численное значение нормы ПДК данного микотоксина. Если $C_p > 1$, то все результаты выборочного контроля находятся в пределах поля допуска. Иными словами, вероятность превышения нормы ПДК незначительна, как и минимален риск токсического загрязнения рационов кормления птицы. Наоборот, если $C_p < 1$, то ожидаемый экологический риск превышает допустимые нормы, как и велика вероятность развития острого микотоксикоза.

Безусловно, численная оценка экологического риска по статистическим критериям C_p и C_{pk} является более точной и объективной, чем оценка по общепринятым схемам «Системы обязательной сертификации ГОСТ Р», так как в статистических критериях качества и техносферной безопасности биопродукции C_p и C_{pk} нашел отражение весь комплекс ингредиентов и факторов влияния на ожидаемый биологический эффект.

Как указано выше, по критерию C_p оценивают потенциальную возможность (вероятность) возникновения микотоксикозов, а по критерию C_{pk} выявляются реальный риск техносферной опасности от воздействия контаминированного зерна на птицу. По указанным статистическим критериям C_p и C_{pk} можно не только констатировать факт токсического загрязнения контаминированным зерном комбикормов и сбалансированных рационов кормления птицы, но также, по результатам статистического мониторинга, выявить источники систематического отклонения от нормы качества выпускаемой биопродукции. Это позволяет создать комплексную систему управления качеством и токсической безопасности комбикормового сырья и выпускаемой биопродукции.

Статистические исследования и оценки позволяют точнее установить источники токсического загрязнения на том или ином этапе биопроизводства и выявить наиболее опасный биотоксикант. Для птицы наиболее опасными токсикантами являются афлотоксины и Т2-токсин. При определении их биологической активности, с целью оценки качества комбикормов, всякий раз потребуются учитывать последствия мероприятий, проводимых с целью подавления микотоксикозов, из которых наиболее действенными являются два способа снижения уровня контаминации фуражного зерна. Это – фунгицидный способ подавления микотоксикоза, осуществляемый путем добавления к фуражному зерну соответствующих фунгицидов, которые ингибируют процесс

роста микотоксинов. Однако добавление фунгицидов, таких как тебуконазол или флюхинконазол, не уменьшают, а порой увеличивают контаминацию зерна некоторыми токсинами, скажем vomitоксином.

Также выяснилось, что фунгицид азоксистробин, угнетая рост малоопасной плесени, одновременно катализирует рост более опасных грибов вида *Fusarium*. Все это свидетельствует о необходимости системного подхода к выбору эффективного способа предотвращения микотоксикозов. Так как надежный способ обеспечения токсической безопасности кормов пока еще не найден, то указанный способ лучше применять на первых этапах экологической цепи «природа – с/х биотехнологии – человек». Тем более что фунгициды, особенно в избыточном количестве, сами по себе являются опасными загрязнителями биосферы.

Относительно безопасным является сорбционный способ подавления микотоксикозов, где в корма заранее вносятся специальные сорбенты, поглощающие микотоксины, снижая общий уровень микотоксикозов до допустимых пределов. Но в последнее время изменился взгляд на эффективность управления качеством и безопасностью кормов путем добавления специальных сорбентов, где в качестве добавки, уменьшающей микотоксикозы, применяются следующие сорбенты: бентониты, цеолиты и алюмосиликаты кальция, магния и натрия, с включением кислот и ферментов.

Существенным недостатком данного способа уменьшения микотоксикозов является невозможность управления процессом адсорбции микотоксинов и, соответственно, прогнозирования ожидаемого биологического эффекта. Хотя адсорбция микотоксинов, безусловно, замедляет их рост, снижая риск острого отравления, однако при попадании в желудок животного или птицы некой порции корма, содержащей бентонит с захваченными микотоксинами, в кислой среде возможна десорбция микотоксинов, приводящая к острому микотоксикозу со всеми вытекающими отсюда последствиями.

В настоящее время проблемы регулирования уровня контаминирования зерна пока не решены, как и не решены проблемы достоверной численной оценки токсической активности микотоксинов. Нужны доступные, высокочувствительные и селективные методы определения уровня микотоксикозов. Так, для определения афлотоксина В1 уже потребуются метод анализа, предел обнаружения которого не превышает нормы ПДК, равной 0,01 мг/кг зерна (табл. 1).

Но если учесть разбавление фуражного зерна остальными компонентами кормовых

смесей, то предел обнаружения уже снижается до микрограммовых количеств, что потребует применения либо суперчувствительного и достаточно селективного метода анализа, либо потребуется создать гибридную МВИ, включающую этапы разделения, концентрирования и высокочувствительного детектирования аналитического сигнала.

Как видно из данных табл. 1, в практике контроля микотоксикозов применяются гибридные методы определения микотоксинов с достаточно низким пределом их обнаружения. Применение гибридных методик выполнения измерений позволяет доступными средствами решать проблемы повышения чувствительности методов инструментального контроля, необходимых для определения малых количеств микотоксинов в сложных по составу многокомпонентных смесях. В связи с этим нами разработан оригинальный способ определения малых содержаний микотоксинов, в основу которого положена гибридная методика хроматографического разделения микотоксинов в тонком слое (двумерная ТСХ) с детектированием флуоресценции микотоксина в проявленной зоне на стандартной пластине «Silufol», облучаемой УФ-светом.

По опытным данным, полученным в лаборатории ОАО «Краснодарзооветснаб», ученые Кубанского ГАУ [3, 13] изучили токсическое воздействие на птицу микотоксинов. По результатам локального мониторинга, проведенного в 2010–2012 гг., были сделаны неутешительные выводы о том, что уровень контаминации зерна и зернопродукции растет и становится угрожающим. По нормам ПДК (табл. 1), установленным в институте питания АМН, можно сделать вывод о том, что указанное зерно непригодно для изготовления хлебопродукции. Однако его можно использовать в качестве фуражного зерна, если учесть, что уровень контаминации зерна микотоксинами зависит от времени года (табл. 2), как и от иных факторов влияния на ожидаемый биологический эффект. Кстати, известно [3], что в экосистеме всегда имеет место синергентное воздействие одних микотоксинов на рост других. Следовательно, с целью эффективного управления процессом контаминации зерна или зернопродукции, используемой в рационах кормления птицы, всякий раз потребуются решить проблемы микотоксикозов, где по международным нормам менеджмента качества биопродукции следует использовать современные методы статистических исследований и оценок, без которых сегодня уже невозможна достоверная численная оценка многопараметровой и многофакторной биосистемы.

В табл. 2 представлены среднемесячные результаты анализа фуражного зерна на содержание распространенных в РФ микотоксинов (Т2-токсина, зеараленона, фумонизина, охратоксина А, афлотоксина В1, дезоксиниваленола (ДОН) – vomitоксина.

Результаты исследований указывают на то, что непредсказуемый рост микотоксинов зависит от времени года. Так, в мае и ноябре наблюдается рост концентрации афлотоксина В1 до величин, намного превышающих норму ПДК, установленную еще Минздравом для пищевой зернопродукции. В остальное время года уровень естественной контаминации зерна не превышает норм, устанавливаемых для фуражного зерна. Для афлотоксинов они ниже ПДК = 0,05 мг/кг. Полученные данные о начальном уровне микотоксикоза могут быть полезными при составлении сбалансированных рационов кормления птицы, для которой афлотоксин В1 является весьма опасным биотоксикантом.

В табл. 3 представлены результаты определения массовой доли афлотоксина В1 в разное время года.

В данном случае для оценки уровня микотоксикоза применяется высокочувствительный, гибридный метод двумерной тонкослойной хроматографии (ТСХ) с флуориметрическим детектированием зоны афлотоксина, проявленной с помощью УФ-облучения стандартной пластины «Silufol». Предел обнаружения указанного гибридного метода анализа ниже нормы ПДК, установленной Минздравом (табл. 1). По результатам выборочного контроля уровня контаминации фуражного зерна, пользуясь формулами (1), (2) и (3), были вычислены статистические критерии C_p и C_{pk} , в данном случае характеризующих потенциальные и реальные возможности биотехнологического процесса, обеспечивающего стабильный выпуск сбалансированных рационов, безопасных для птицы, где в качестве верхней границы поля допуска принято значение ПДК = 0,05 мг/кг.

Согласно принятой нами [2, 5, 10] методологии статистического управления биопроцессом в отношении качества биопродукции, если индекс $C_p > 1$, то потенциальные возможности производства выпускать безопасную биопродукцию достаточно высоки, так как массовая доля афлотоксина В1 не превышает нормы ПДК. В рассматриваемом случае индекс воспроизводимости процесса $C_p < 1$. Здесь $C_p = 0,62$, что свидетельствует о низком качестве выпускаемой биопродукции. А повышенное содержание афлотоксина в суточных рационах значительно превышает норму ПДК = 0,05 мг/кг.

Таблица 3

Статистическое исследование закономерностей роста афлотоксикоза в контаминированном фуражном зерне в различное время года, мг/кг

Месяц	Содержание афлотоксина В, мг/кг	Отклонение от среднего $\Delta x = x_i - x_m$	Δx^2	S – стандартное отклонение	C_p и C_{pk} – статистические критерии
I	0,0026	-0,02444	0,05973 10^{-2}	0,0269	$C_p = 0,62$ $C_{pk} = 0,32$ $k = 0,48$
II	0,0183	-0,00874	0,00764 10^{-2}		
III	0,0785	0,05146	0,2648 10^{-2}		
IV	0,0048	-0,02224	0,04946 10^{-2}		
V	0,0196	-0,00744	0,005535 10^{-2}		
VI	0,0344	0,00736	0,005417 10^{-2}		
VII	0,0034	0,02364	0,05588 10^{-2}		
VIII	0,0246	0,00244	0,000595 10^{-2}		
IX	0,0090	0,01804	0,03254 10^{-2}		
X	0,0392	0,01216	0,01479 10^{-2}		
XI	0,0865	0,5946	0,35355 10^{-2}		
XII	0,0036	-0,02344	0,05494 10^{-2}		
Ср. год	$x_m = 0,02704$		$\Sigma \Delta x^2 = 0,517712$		

Поскольку причины столь значительных отклонений от пределов ПДК не известны, то указанные отклонения от нормы являются случайными. Большой размах случайных отклонений от нормы качества в целом указывает на нестабильность процесса (индекс воспроизводимости $C_p < 1$). Такой процесс трудно корректировать, так как неизвестна причина отклонения от нормы. Иногда проще создать концептуально иную биотехнологию, а затем оценить ее потенциальные возможности и экологический риск по статистическому критерию C_p .

По критерию надежности – C_{pk} оцениваются реальные возможности процесса, которые ниже потенциальных, так как в индексе надежности C_{pk} отражены не только случайные, но и систематические отклонения от нормы качества, вызываемые конкретной причиной. В реальности под влиянием определенных факторов внешнего воздействия процесс децентрируется и выходит за пределы поля допуска.

Критерии C_{pk} и C_p связаны между собой уравнением $C_{pk} = C_p \cdot (1 - k)$, по которому можно вычислить коэффициент децентрирования k , изменяющийся в пределах от 0 до 1. Так, если $k = 0$, то $C_{pk} = C_p$. А если $k = 1$, то $C_{pk} = 0$. Зачастую $C_p > 1$, а $C_{pk} < 1$. В этом случае процесс потенциально готов к выпуску доброкачественной продукции, но под влиянием определенных факторов внешнего воздействия процесс децентрируется и выходит за пределы поля допуска. В рассматри-

ваемом случае статистической оценки экологического риска, обусловленного ростом концентрации афлотоксина В1 в фуражном зерне и зернопродукции, $C_{pk} = 0,32$ и $k = 0,48$. Следовательно, имеет место систематическое превышение нормы ПДК = 0,05 мг/кг, а значит, экологический риск растет.

Выводы

1. Путем обобщения результатов ранее выполненных работ сформулированы научные принципы и критерии количественной оценки биологических объектов, которые могут быть реализованы в современных комплексных системах менеджмента качества (СМК), отвечающих международным нормам добровольной сертификации, серии *ISO 9000*, и техническому регламенту Таможенного Союза.

2. Изучены специфические особенности экоаналитического контроля и оценки экологического риска биотехнологических производств, в рамках современной методологии *PreventionPollution*, где приоритетны статистические методы исследований и оценок многопараметровых и многофакторных биосистем.

3. В продолжение ранее выполненных работ, касательно статистического управления качеством биопродукции, разработана методология априорной оценки экологического риска и техносферной безопасности предприятий биотехнологического профиля по статистическим критериям C_p и C_{pk} .

Список литературы

1. Василов Р.Г. Биоэкономика как следующий шаг развития – шанс для России // Вестник биотехнологии и физико-химич. биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2010. – № 4. – С. 28–32.
2. Востоков В.М., Арбатский А.П. Особенности метрологической оценки результатов аналитического контроля биотехнологий // Изв. вузов. Поволжск. рег. – 2005. – № 6. – С. 231–240.
3. Коростелева Л.А., Кошаев А.Г. Основы экологии микроорганизмов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2013. – 240 с.
4. Востоков В.М., Карташов В.Р. Хроматографический контроль биохимической активности жирорастворимых витаминов (А, D, E) в пищевой и кормовой продукции // Известия вузов. Химия и хим. технол. – 2006. – Т. 49. – № 4. – С. 115–118.
5. Востоков В.М. Статистическое управление биопроизводством // Стандарты и качество. 2006. № 5. С. 42–44.
6. Востоков В.М., Плохов С.А. Научные принципы выбора физико-химических методов анализа и их реализация при разработке систем контроля биотехнологических производств // Н. Новгород, Деп. в ВИНТИ 29.12.2006. № 1640-В 2006. 6 с.
7. Востоков В.М., Давыдов А.Н., Ивашкин Е.Г. Особенности экоаналитического контроля биотехнологических производств // Экоаналитика-2009: материалы VII Всероссийской конференции по анализу объектов окружающей среды. – Йошкар-Ола, 2009. – С. 79–80.
8. Востоков В.М., Смирнова В.М., Глебов А.Н. Особенности экоаналитического контроля биотехнологий // Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2010. – № 4.
9. Востоков В.М., Смирнова В.М., Дегтяренко Г.Л. Оценка экологического риска биопроизводства // Тр. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2011. – № 1(86). – С. 243–251.
10. Востоков В.М. Метрология, стандартизация, сертификация. Статистическое управление качеством и оценка экологического риска химических биопроизводств: учеб. пособие / В.М. Востоков; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2012. – 153 с.
11. Мелентьева Г.А. Фармацевтическая химия. – М.: Медицина, 1968. – 775 с.
12. Папазян Т. Микотоксины: Экологический риск и контроль // ООО «Оллтек» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zzr.ru/archives/2002/08/article7.htm> (дата обращения: 15.09.14).
13. Хмара И.В. Биотехнологические аспекты производства и применения препарата на основе культуры *Bacillus nigricans* 132 для профилактики афлатоксикозов птиц: дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2002.

References

1. Vasilov R.G. Bioeconomy as the next step of development – a chance for Russia // bulletin of biotechnology and

physical and chem. Biology. Y.A. Ovchinnikov, 2010. no. 4. pp. 28–32.

2. Vostokov V.M., Arbatsky A.P. Features metrological evaluation of the analytical control of biotechnology // Math. universities. Povolzhskiy. reg., 2005. no. 6. pp. 231–240.

3. Korostelyova L.A., Koschaev A.G. Fundamentals of microbial ecology. Petersburg.: Publ «Lan», 2013. 240 p.

4. Vostokov V.M., Kartashov V.R. Chromatographic control biochemical activity of fat-soluble vitamins (A, D, E) in food and feed products // Proceedings of the universities. Chemistry and Chemical Engineering. tehnol., 2006 Vol. 49. no. 4. pp. 115–118.

5. Vostokov V.M. Statistical Office of the biomanufacturing // Standards and Quality. 2006. no. 5. pp. 42–44.

6. Vostokov V.M., Plohov S.A. Scientific principles for the selection of physical and chemical methods of analysis and their implementation in the design of control systems biotechnological productions // Nizhny Novgorod, Dep. VINITI 29.12.2006. Number 1640 in 2006. 6 p.

7. Vostokov V.M., Davidov A.N., Ivashkin E.G. Features eco-analytical control of biotechnological industry // Materials VII All-Russian Conference on the analysis of the environment «Ecoanalytics 2009». Yoshkar-Ola. 2009 pp. 79–80.

8. Vostokov V.M., Smirnov V.M., Glebov A.N. Features eco-analytical control biotechnology // Journal of Environment and Safety. 2010. no. 4.

9. Vostokov V.M., Smirnov V.M., Degtyarenko G.L. Environmental Risk Assessment biomanufacturing // Tr. NSTU them. RE Alekseeva, 2011. no. 1 (86). pp. 243–251.

10. Vostokov V.M. Metrology, standardization and certification. Statistical quality control and environmental risk assessment химических биопроизводств: Proc. Manual / VM Easts; NSTU them. RE Alexeev. – Nizhny Novgorod, 2012. 153 p.

11. Melentyeva G.A. Pharmaceutical Chemistry. M.: «Medicine», 1968. 775 p.

12. Papazian T. Mycotoxins: Environmental risk and control // LLC «Alltech» [electronic resource]. Mode of access: <http://www.zzr.ru/archives/2002/08/article7.htm> (date accessed: 15/09/14).

13. Hmara I.V. Biotechnological aspects of the production and use of the drug on the basis of culture *Bacillus nigricans* 132 for the prevention of aflatoxicosis birds: Dis. ... Candidate. agricultural Sciences: 03.00.23 Krasnodar, 2002.

Рецензенты:

Плохов С.В., д.т.н., профессор кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород;

Смирнов В.Ф., д.б.н., профессор, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, г. Нижний Новгород.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 007.51

СЕТЕВОЕ МЫШЛЕНИЕ: ДЕГРАДАЦИЯ ИЛИ ПРОГРЕСС?**Егорова А.Г.***Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова,
Москва, e-mail: annabumer@mail.ru*

Учитывая массовое увлечение россиян социальными интернет-сетями, автор предполагает, что мышление современного человека подвергается необратимым изменениям. Проведен анализ особенностей мышления среднестатистического пользователя социальных интернет-сетей. Учитывались такие характеристики, как: способность к глубокому анализу данных, способность переключаться с одной задачи на другую, наличие историко-культурных аллюзий, эмоциональная составляющая, степень социализации, самостоятельность, скорость обработки данных, память, концентрация. Исследование показывает, что полезных качеств, приобретенных активным пользователем сети, несравнимо меньше, чем утраченных. С одной стороны, мышление современного человека более оперативно и адаптивно. С другой стороны, мыслительные процессы становятся однолинейными и ограниченными. По мнению автора, в России социальные сети лишь продолжили процесс массовизации населения, начатый в постперестроечное время.

Ключевые слова: сетевое мышление, массовизация, интернетизация, клиповое мышление, болотная логика

NET-WORK INTELLECTION: DEGRADATION OR PROGRESS?**Egorova A.G.***Sholokhov Moscow State University for the Humanities, Moscow, e-mail: annabumer@mail.ru*

Given the massive passion for Russian social online networks, the author suggests that the thinking of modern man is subjected to irreversible changes. We analyzed the characteristics of intellection of the average user of social online networks. We took into account such characteristics as: the ability to deep data analysis, the ability to switch from one task to another, the availability of historical and cultural allusions, emotional component, the degree of socialization, independence, speed of data processing, memory, concentration. The study shows that the beneficial qualities, acquired an avid user of the network, far less than the lost. On the one hand, thinking of modern man is more quickly and adaptively. On the other hand, thought processes become single-line and limited. According to the author, Russian social networks only continued the process massivization population, which began in post-perestroika period.

Keywords: network intellection, massivization, internetization, clip thinking, bolotnaya logic

Всеобщее увлечение социальными интернет-сетями сегодня приняло тотальный характер. Месячная аудитория двух самых популярных в России сетей – «ВКонтакте» и «Одноклассники» – в сумме, по данным за январь 2014 года, составила более 95 млн человек [9]. Согласно одному из фундаментальных законов развития всего сущего, количественные изменения переходят в качественные. То есть глобальная интернетизация человечества необратимо ведет к изменению психики, образа мышления, поведенческой логики индивида. Хотим мы того или нет, но жизнь в постоянном информационном потоке формирует у нас сетевое мышление. Постоянно увеличивающаяся информационная нагрузка влечет за собой физиологические изменения психики, логики, памяти. Мозг человека достаточно пластичен и оперативно подстраивается под новые условия. По нашему мнению, особенности мышления среднестатистического пользователя социальных интернет-сетей все более сводятся к примитивизации и обобщению. Насколько верна такая негативная оценка так называемого « сетевого мышления »? Быть может, наоборот, мы становимся свидетелями формиро-

вания суперсовременного мыслительного типа, достоинства которого в оперативности и трансграничности?

Социальная сеть была создана ради и благодаря коммуникации. Общение, по « философии коммуникации » Карла Ясперса, – это потребность человека как существа биологического, мыслящего и социального. « Быть – значит общаться диалогически », – писал российский философ Михаил Бахтин. По Бахтину, человек может осознать себя лишь в общении с другими людьми, через их оценку. « Оценки выражают отношение людей ко мне, препятствуют или способствуют моему существованию, осуществлению моих целей. Оценка другим человеком как бы вставляет меня в какую-то рамку, очерчивает границы моих возможностей, « заканчивает » меня, однако я жив, еще не закончен и постоянно пытаюсь сломать ограничивающие меня рамки. Таким образом, находясь среди других людей, общаясь с ними диалогически, вступая с ними в определенные отношения (даже избегание контактов, чуждание людей – тоже определенная форма отношения), я становлюсь самим собой, чем-то определенным, « имеющим место » в бытии » [1]. С этой

точки зрения социальная сеть как средство коммуникации представляется неотъемлемой частью современного человеческого бытия. Однако данное средство коммуникации представляется вполне естественным только для современного человека, живущего в цифровой век. Для представителя, скажем, «серебряного» века, придающего огромное значение эстетике эпистолярного жанра, такой вид переписки показался бы, наверное, извращенным.

С течением времени, сменой эпох, условий существования изменяется и образ мышления человека. Надо отметить, что сам термин «социальная сеть» появился задолго до создания виртуальных сетей, в 1954 году. Автор этого термина – социолог Джеймс Барнс. В основе определения лежит понимание общества как сложного переплетения взаимосвязей и их конфигураций, а не сумма устоявшихся социальных норм и структур. Так была внесена основополагающая идея динамизма. Динамизм, как основополагающий принцип социальной сети в целом, является фундаментальным свойством и виртуальной соцсети.

Итак, очевидна прямая взаимосвязь нового типа мышления современного человека и специфики соцсети как нового средства коммуникации.

Один из самых цитируемых социологов современности, Мануэль Кастельс, считает, что главное свойство сети как таковой – это самоорганизация. В своей концепции сетевого общества Кастельс определяет сеть как множество взаимосвязанных узлов. По мнению ученого, сети децентрализуют исполнение. То есть у них не может быть центра. Каждый узел сети равноправно важен. Это более подвижная и адаптивная форма организации, чем иерархическая [5]. Соответственно, сетевое мышление пользователя также более подвижно и адаптивно. Эти свойства крайне необходимы для современного человека в его стремлении обладать медиа-информационной грамотностью. В № 5 за 2014 год журнала «Фундаментальные исследования» (статья Жилавской И.В. «Проблема формирования понятийного аппарата медиаобразования в условиях конвергенции медиа- и информационной грамотности») дано обоснование первостепенной значимости медиа-информационной грамотности [3]. Человек эпохи мегаскоростей обмена информацией, живущий в гармонии с миром, должен уметь пользоваться источниками информации, обрабатывать огромные потоки данных, уметь оперативно переключаться с одной задачи на другую.

С другой стороны, по Кастельсу, сеть самоорганизовывается исключительно, что-

бы функционировать, а не решать какие-то внешние задачи. Сеть действует на основе бинарной логики: включение/исключение. Важно все, что входит в сеть. Все, что не входит в сеть, игнорируется [5]. Следовательно, это обуславливает ограниченность и однолинейность сетевого мышления. Как пример, приведем осмысление пользователями интернет-сетей своей роли в государстве. Виртуальный мир трансграничен, так же трансгранична, размыта и гражданская позиция интернет-пользователей. Среднестатистический пользователь социальной сети мыслит образами, имеет примитивное клиповое мышление, вовсе не способствующее глубокой рефлексии. В его сознании Интернет – территория свободы слова. Однако, что с ней делать, он не задумывается. Исследование ФОМ, проведенное в 2012 году, показало: 72% месячной аудитории интернет-пользователей считают, что информация, размещенная в Интернете обычными людьми, может получить широкую общественную огласку. Но при этом лишь 20% опрошенных смогли привести конкретные примеры [6].

Исследователи выделяют следующие свойства мышления человека, активно пользующегося социальными сетями:

1. Иерархическое мышление традиционно логично, последовательно и непротиворечиво. Сетевой индивид может свободно переходить из одной сети в другую, меняя каждый раз свое поведение, принципы и не замечая возникающих противоречий. Он вполне способен совмещать в себе несколько образов, не связанных между собой. В результате личность сетевого человека фрагментируется [4].

2. Мышление сетевого человека клиповое, то есть основанное на оперативном поверхностном восприятии массы разрозненных фрагментов информации. Ценность информации, получаемой пользователем от сети, определяется по кодам, ключевым словам, а не по содержанию. В этом есть и свой плюс: человек учится моментально переключать внимание от одного объекта или задачи на другие. Для человека вполне естественно стремиться к быстрой переработке информации. И все технические изобретения, такие как печатный станок, радио, телефон, – мотивировались именно этим. Логичным является стремление языка к сокращению. Горький и Ленин обладали навыками скоротчения, а еще во время первой мировой войны англичане исследовали экстремальные возможности зрительного восприятия информации. Потребность человеческого мозга в скоротчении весьма профессионально использована создателями

социальных сетей: в качестве главной страницы в «ВКонтакте» или Facebook используется ленточная подача информации. Например, в «ВКонтакте» это лента новостей друзей, то есть самая оперативно обновляющаяся череда информации. Обновление новостей происходит каждую минуту.

3. Понятно, что осмысленно «переварить» столь быстро обновляющуюся информацию человек не в силах. С появлением Интернета скорость переработки информации многократно превысила возможности человеческого мозга. Фрагментарность потребляемой информации сталкивается с биологической потребностью мозга к созданию целостного образа мира, который складывается на основании показаний всех органов чувств человека. Сетевому же мышлению присуща одномерность. Уловив отдельные фрагменты информации, сетевой человек достраивает недостающие фрагменты самостоятельно, исходя из имеющихся в памяти шаблонов. Поэтому, как правило, выстроенная картина оказывается одинаковой и самой простой из возможных. На общности мышления и мнений построены и социальные сети. В СС эта реакция человеческого мозга стала правилом существования индивида в сети: мнение пользователя может не совпадать в нюансах, но в целом оно должно быть, как у остальных пользователей.

4. Сетевое мышление стереотипно, шаблонно и легко программируемо. По данным исследования, проведенного Санкт-Петербургским гуманитарным университетом профсоюзов, 93% пользователей не могут осмыслить информацию, исходящую от сети. Подавляющее большинство «юзеров» не способно уловить более одного смысла. А если смыслов в сообщении несколько, улавливается самый примитивный.

5. Неспособность к самостоятельному мышлению [10].

6. Оперативность в переработке информации и многозадачность означает развитие одного из участков мозга, но параллельно это означает и ослабление функционирования остальных его участков. У сетевого человека отсутствует долгосрочная память. Запоминаются лишь несколько десятков последних записей, например на «стене» или в «ленте друзей».

7. Также снижается глубина понимания информации и способность концентрироваться на конкретном объекте. Исследователи, кроме того, выявляют деградацию способности к обдумыванию, воображению, критическому мышлению и индуктивному анализу [11].

8. Сетевой индивид не надежен в своих пристрастиях. Он предан своей сети до тех пор, пока та удовлетворяет его потребности.

9. Сетевое мышление лишено культурологических, религиозных, этнических особенностей, в отличие от глубоко архетипичного иерархического мышления с его историческими аллюзиями, национальными, конфессиональными особенностями. В сетевом мышлении работает лишь бинарная логика: включенность в сеть или не включенность.

10. Сетевое сознание безответственно, потому как сеть сама по себе неформальна и непублична [4]. По мнению британских ученых, сетевой человек перестает осознавать последствия своих поступков в реальном мире, так как в социальной сети можно скорректировать любое действие. В результате человек не в состоянии правильно интерпретировать внешний мир [7].

11. Сетевой человек истеричен в своих эмоциях. Причем незначительный повод может вызвать несоизмеримый с эмоциональным фоном сообщения шквал агрессии и грубости [10] либо, наоборот, восхищения. Эмоциональное содержание продиктовано правилами существования пользователя в сети – эмоции являются сутью коммуникационных сообщений.

12. При этом у сетевого человека снижена способность к сопереживанию другим и, наоборот, повышена эгоцентричность – потребность к вниманию окружающих [7]. Если в реальной жизни человек во время беседы говорит о себе 30–40% времени разговора, то в социальной сети на это тратится 80% времени пребывания [12].

13. И, наконец, сетевой человек теряет навыки социализации. Живое общение заменяется его суррогатом – виртуальными контактами. Социологи даже проводят обратную пропорциональную связь между количеством друзей человека в социальной сети и числом родственных ему душ в реальности. Активного пользователя социальных сетей они называют одиноким человеком [13].

В целом сетевое сознание характеризуется максимальной степенью обобщенности, индифферентности, способностью осмыслить лишь 1–2 информационных события, монохромностью оценки (хорошее-плохое), смещением традиционной шкалы моральных и общественных ценностей. В средствах массовой информации такой тип мышления даже получил название «болотной логики» [8].

Таким образом, приобретенных «сетевым» человеком качеств несравнимо меньше, чем утраченных. Оперативность и адаптивность мышления не могут восполнить его глубины, аналитических способностей, человечности. Оторванность от реального мира порождает особый тип «сетевого»

общества, лишённого индивидуальностей – грубо говоря, обывательскую массу. Именно поэтому, несмотря на принадлежность к чуждой нам американской культуре, социальные сети весьма удачно встроились в российскую действительность. Ещё с середины 90-х годов в нашей стране начался процесс усредняющей массовизации социума и возник феномен «конструируемого большинства» [2]. Гомогенизированная, пассивная и прозрачная масса воспитывалась из аудитории ведущих СМИ страны больше десятилетия. Социальные сети стали закономерными продолжателями этого процесса.

Список литературы

1. Демидов А.Б. Феномены человеческого бытия. – Минск, 1999.
2. Дубин Б. Посторонние: власть, масса и массмедиа в современной России // Отечественные записки. – 2005. – № 6.
3. Жилавская И.В. Проблема формирования понятийного аппарата медиаобразования в условиях конвергенции медиа- и информационной грамотности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5.
4. Подлесная В.Г. Сетевые структуры: сущность и роль в социально-экономическом развитии общества. – 2010.
5. Materials for an Exploratory Theory of Network Society // The British Journal of Sociology. – 2000. – № 51.
6. Гражданская активность в Интернете [Электронный ресурс] // ФОМ [Официальный сайт]. – 2012. – 12 сентября. URL: <http://fom.ru/interaktiv/10622> (дата обращения: 12.03.2014).
7. Гринфилд: Социальные сети снижают способность человека опереживать [Электронный ресурс] // РИА-Новости. – 2011. URL: <http://digit.ru/internet/20111114/386271198.html> (дата обращения: 15.03.2014).
8. Майдан головного мозга. Вадим Левенталь об особенностях сетевого мышления [Электронный ресурс] // URL: <http://www.1000inf.ru/news/37349/> (дата обращения: 14.03.2014).
9. Социальные сети в России [Электронный ресурс] // Mail.ru group [Официальный сайт]. – URL: <https://corp.mail.ru/media/files/issledovanie-auditorij-sotcialnykh-setej.pdf> (дата обращения: 30.07.2014).
10. Университет занимается «троллингом идиотов» в социальных сетях? – Интервью с Александром Запесоцким [Электронный ресурс] // СПбГУП [Официальный сайт]. – 2013. – URL: <http://www.gup.ru/events/news/detail.php?ID=166953> (дата обращения: 15.03.2014).
11. Author Nicholas Carr: The Web Shatters Focus, Rewires Brains [Электронный ресурс] // Wired. – 2010. URL: http://www.wired.com/2010/05/ff_nicholas_carr/all/1 (дата обращения: 15.03.2014).
12. How using social media affects your brain [Электронный ресурс] // EduDemic. – 2012. URL: <http://www.edudemic.com/how-using-social-media-affects-your-brain/>

(дата обращения: 15.03.2014).

13. Sherry Turkle: Connected, but alone? [Электронный ресурс] // TED. – 2012. URL: http://www.ted.com/talks/sherry_turkle_alone_together (дата обращения: 14.03.2014).

References

1. Demidov A.B. *Fenomeny chelovecheskogo bytiya*. Minsk, 1999.
2. Dubin B. *Postoronnie: vlast, massa i massmedia v segodnyashney Rossii*. «Otechestvennye zapiski». 2005, no. 6.
3. Zhilavskaya I.V. *Problema formirovaniya ponyatiynogo apparata mediaobrazovaniya v usloviyakh konvergentsii media- i informatsionnoy gramotnosti*. «Fundamentalnye issledovaniya». 2014, no. 5.
4. Podlesnaya V.G. *Setevye struktury: suschnost i rol v sotsialno-ekonomicheskom razvitiy obschestva*. 2010.
5. *Materials for an Exploratory Theory of Network Society* // The British Journal of Sociology. 2000. no. 51.
6. *Grazhdanskaya aktivnost v internete* // FOM. Available at: <http://fom.ru/interaktiv/10622> (accessed 12 March 2014).
7. *Grinfield: sotsialniye seti snizhayut sposobnost cheloveka soperezhitivat* // RIA Novosti. Available at: <http://digit.ru/internet/20111114/386271198.html> (accessed 15 March 2014).
8. *Maydan golovnoy mozga. Vadim Levental ob osobennostyakh setevogo myshleniya*. Available at: <http://www.1000inf.ru/news/37349/> (accessed 14 March 2014).
9. *Sotsialniye seti v Rossii* // Mail.ru group. Available at: <https://corp.mail.ru/media/files/issledovanie-auditorij-sotcialnykh-setej.pdf> (accessed 30 July 2014).
10. *Universitet zanimaetsya «trollingom idiotov» v sotsialnikh setyakh?* – *Intervyu s Aleksandrom Zapetsotskim* // SPbGUP. Available at: <http://www.gup.ru/events/news/detail.php?ID=166953> (accessed 15 March 2014).
11. *Author Nicholas Carr: The Web Shatters Focus, Rewires Brains* // Wired. Available at: http://www.wired.com/2010/05/ff_nicholas_carr/all/1 (accessed 15 March 2014).
12. *How using social media affects your brain* // EduDemic. Available at: <http://www.edudemic.com/how-using-social-media-affects-your-brain/> (accessed 15 March 2014).
13. *Sherry Turkle: Connected, but alone?* // TED. Available at: http://www.ted.com/talks/sherry_turkle_alone_together (accessed 14 March 2014).

Рецензенты:

Трофимова Г.Н., д.ф.н., профессор кафедры массовых коммуникаций филологического факультета, Российский университет дружбы народов, г. Москва;

Гарифуллин В.З., д.ф.н., зав. отделением массовых коммуникаций, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 624.046.5:621.921.43:620.171.33

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ВЛАЖНОСТИ

¹Ерофеев В.Т., ²Старцев О.В., ¹Антошкин В.Д., ¹Гудожников С.С., ¹Самолькина Е.Г.,
¹Болдина И.В., ²Махоньков А.Ю.

¹ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,
Саранск, e-mail: yerofeevvt@mail.ru;

²ФГУП «Всероссийский институт авиационных материалов» ГИЦ РФ,
Москва, e-mail: startsevov@gmail.com

Исследована прочность различных пород древесины и изменение показателей после выдерживания в условиях повышенной влажности. После выдерживания образцов в условиях повышенной влажности были получены следующие результаты: наибольшее изменение прочности при сжатии вдоль волокон, по сравнению с первоначальными данными, произошло у образцов из ясеня, клена и липы, а наименьшее – у образцов из ели, дуба и вяза; наибольшее изменение прочности при сжатии поперек волокон произошло у образцов из березы и ясеня, клена и липы, а наименьшее – у образцов из сосны, ели и дуба; наибольшее изменение прочности при изгибе произошло у образцов из клена и липы, а наименьшее – у образцов из дуба. Зависимости изменения показателей прочности древесины от длительности выдерживания в условиях повышенной влажности выражены в виде уравнений регрессии. При этом установлено, что зависимости изменения прочности в большинстве случаев описываются полиномиальной функцией. Коэффициенты детерминации показывают, что полученные уравнения регрессии описывают вариацию значений прочности для всех пород древесины в пределах от 72,3 до 100%. Для применения в условиях повышенной влажности без специальной защиты более предпочтительны хвойные породы деревьев (сосна, ель), дуб и вяз, а менее – береза, клен и липа.

Ключевые слова: древесина, прочность, долговечность

ESTIMATION OF STRENGTH OF HARDWOOD IN HIGH HUMIDITY CONDITIONS

¹Erofeev V.T., ²Startsev O.V., ¹Antoshkin V.D., ¹Gudozhnikov S.S., ¹Samolkina E.G.,
¹Boldina I.V., ²Makhonkov A.Y.

¹Mordovia State University n.a. N.P. Ogareva, Saransk, e-mail: yerofeevvt@mail.ru;

²All-Russia scientific research institute of aviation materials «VIAM» FSUE, RF SRC,
Moscow, e-mail: startsevov@gmail.com

Investigated the durability of different wood species and the change in performance after conditioning in conditions of high humidity. After keeping the samples in damp conditions the following results were obtained: the greatest change in the compressive strength along the grain, compared to the original data, occurred in samples from ash, maple and lime trees, and the lowest in samples of spruce, oak and elm; the greatest change in the compressive strength across the grain occurred in samples from birch and ash, maple and lime trees, and the lowest for the samples of pine, if and oak; the greatest change in the Flexural occurred in samples from maple and Linden, and lowest in samples from the oak. According to the changes of the strength of wood on the duration of incubation in high humidity conditions expressed in the form of regression equations. It was found that the dependence of the strength changes in most cases describes a polynomial function. The coefficients of determination show that the obtained regression equations describe the variation of strength values for all types of wood ranging from 72,3 to 100%. For use in high humidity conditions without special protection preferred conifers (pine, spruce, oak and elm, and less – birch, maple and basswood).

Keywords: wood, strength, durability

Древесина является одним из важнейших строительных материалов. Различные породы древесины используются для изготовления строительных конструкций, отделочных материалов, мебели и т.д. Древесина обладает высокой прочностью при действии сжимающих и растягивающих напряжений. Показатели прочности данного материала зависят от направления механических сил по отношению к расположению волокон, а также изменяются при увлажнении и высушивании [1].

Длительное сопротивление древесины воздействиям нагрузок при естественных

условиях влажности и температуры является основной характеристикой этого материала, определяющей его применение в строительных конструкциях [3].

Настоящая работа посвящена исследованию прочности древесины различных пород при выдерживании в условиях повышенной влажности.

В ходе работы была исследована прочность при сжатии вдоль и поперек волокон и при изгибе образцов девяти пород древесины (береза, красное дерево, сосна, ель, ясень, дуб, вяз, клен, липа). На каждый этап испытаний было изготовлено по 5 об-

разцов размерами 1×1×3 см. Изготовление и подготовка образцов древесины к испытаниям соответствовали ГОСТ 16483.0 «Древесина. Методы испытаний. Общие требования». Исследования проводились на базе лаборатории строительных материалов и изделий ФГБОУ ВПО «МГУ им. Н.П. Огарева» и лаборатории микробиологического анализа отдела химико-биологических исследований НИИ химии ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского». Испытания на прочность проводились на прессе ПСУ-10 (10 т).

Древесина вследствие волокнистого строения отличается высокой прочностью при сжатии вдоль волокон и значительно меньшей – поперек волокон. При сжатии вдоль волокон деформация выражается в небольшом укорочении образца. Разрушение при сжатии начинается с продоль-

ного изгиба отдельных волокон, которое во влажных образцах из мягких и вязких пород проявляется как смятие торцов и выпучивание боков, а в сухих образцах и в твёрдой древесине вызывает сдвиг одной части образца относительно другой. В среднем для всех отечественных пород при влажности древесины 12% предел прочности при сжатии вдоль волокон составляет около 50 МПа [1, 3].

На первоначальном этапе исследования было установлено, что средние значения прочности при сжатии вдоль волокон варьируются в пределах от 63,8 МПа (сосна) до 98 МПа (ясень).

Результаты исследования образцов древесины, выдерживаемых в условиях повышенной влажности на прочность при сжатии вдоль волокон, представлены на рис. 1.

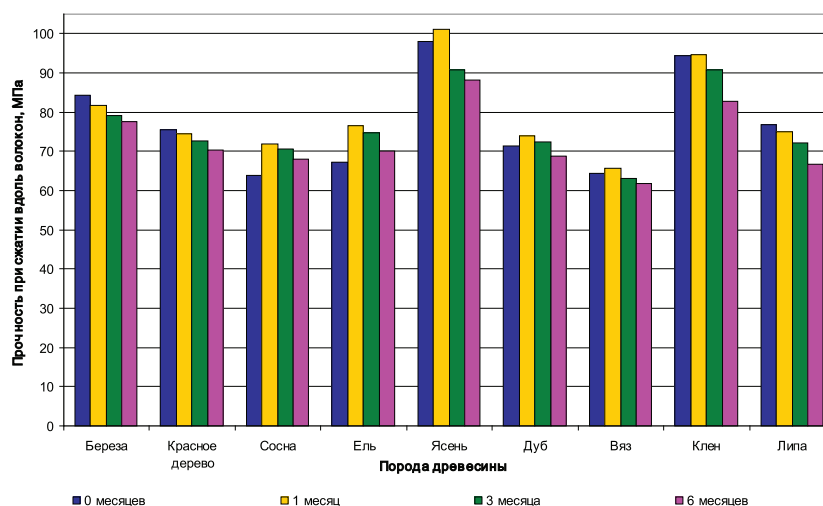


Рис. 1. Изменение прочности при сжатии вдоль волокон образцов древесины различных пород при выдерживании в условиях повышенной влажности

Как видно из рис. 1, у образцов из березы, красного дерева и липы наблюдается снижение значения прочности при сжатии вдоль волокон в течение всего исследуемого периода. В целом за весь период испытаний данный показатель снизился на 8,2; 6,5 и 13,1% соответственно.

У образцов из сосны и ели через месяц выдерживания в условиях повышенной влажности наблюдается увеличение исследуемого показателя на 12,9 и 13,9% соответственно. Далее наблюдается снижение прочности, но и через 6 месяцев выдерживания значения исследуемого показателя превышают первоначальные: у сосны на 6,7%, у ели на 4,2%.

У остальных образцов на первоначальном этапе исследования наблюдается также незначительное повышение

прочности. Так, у образцов из ясеня прочность увеличилась на 3,1%, дуба – 3,5%, вяза – 1,9%, клена – 0,3%. Далее, как и у образцов из сосны и ели, наблюдается снижение исследуемого показателя. Через 6 месяцев прочность при сжатии вдоль волокон снизилась у образцов из ясеня на 9,9%, дуба – 3,6%, вяза – 4,1%, клена – 12,9% по сравнению с данными в начале исследования.

В целом за весь период исследования наибольшее изменение прочности при сжатии вдоль волокон по сравнению с первоначальными данными произошло у образцов из ясеня (около 10%), клена и липы (более 12%), а наименьшее – у образцов из ели, дуба и вяза (около 4%).

Зависимость изменения прочности древесины при сжатии вдоль волокон от

длительности выдерживания в условиях повышенной влажности можно выразить в виде уравнений регрессии. С помощью табличного процессора Excel было получено 5 уравнений регрессии. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Уравнения регрессии прочности древесины при сжатии вдоль волокон от длительности нахождения в условиях повышенной влажности

№ п/п	Тип древесины	Вид модели	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2
1	Береза	Линейная	$y = 86,465 - 2,319x$	0,9893
		Логарифмическая	$y = 84,624 - 4,9792\ln(x)$	0,9890
		Полиномиальная	$y = 87,802 - 3,6565x + 0,2675x^2$	0,9999
		Степенная	$y = 84,659x^{-0,0614}$	0,9864
		Экспоненциальная	$y = 86,621e^{-0,0287x}$	0,9916
2	Красное дерево	Линейная	$y = 77,365 - 1,639x$	0,9681
		Логарифмическая	$y = 75,911 - 3,3266\ln(x)$	0,8648
		Полиномиальная	$y = 75,703 + 0,0235x - 0,3325x^2$	0,9999
		Степенная	$y = 75,94x^{-0,0455}$	0,8586
		Экспоненциальная	$y = 77,47e^{-0,0225x}$	0,9647
3	Сосна	Линейная	$y = 65,75 + 1,157x$	0,1711
		Логарифмическая	$y = 65,856 + 3,5073\ln(x)$	0,3409
		Полиномиальная	$y = 52,288 + 14,619x - 2,6925x^2$	0,9122
		Степенная	$y = 65,744x^{0,053}$	0,3564
		Экспоненциальная	$y = 65,601e^{0,0177x}$	0,1835
4	Ель	Линейная	$y = 70,465 + 0,657x$	0,0394
		Логарифмическая	$y = 69,915 + 2,7596\ln(x)$	0,1507
		Полиномиальная	$y = 52,927 + 18,195x - 3,5075x^2$	0,9373
		Степенная	$y = 69,77x^{0,0398}$	0,1616
		Экспоненциальная	$y = 70,265e^{0,0098x}$	0,0454
5	Ясень	Линейная	$y = 104,4 - 3,959x$	0,7197
		Логарифмическая	$y = 100,58 - 7,6538\ln(x)$	0,5832
		Полиномиальная	$y = 97,563 + 2,8785x - 1,3675x^2$	0,7883
		Степенная	$y = 100,69x^{-0,0818}$	0,5944
		Экспоненциальная	$y = 104,87e^{-0,0422x}$	0,7312
6	Дуб	Линейная	$y = 73,935 - 0,927x$	0,3143
		Логарифмическая	$y = 72,706 - 1,3696\ln(x)$	0,1488
		Полиномиальная	$y = 66,348 + 6,6605x - 1,5175x^2$	0,9880
		Степенная	$y = 72,713x^{-0,0195}$	0,1533
		Экспоненциальная	$y = 73,984e^{-0,0131x}$	0,3200
7	Вяз	Линейная	$y = 66,335 - 1,054x$	0,6630
		Логарифмическая	$y = 65,243 - 1,9426\ln(x)$	0,4884
		Полиномиальная	$y = 63,16 + 2,121x - 0,635x^2$	0,8555
		Степенная	$y = 65,256x^{-0,0307}$	0,4937
		Экспоненциальная	$y = 66,388e^{-0,0166x}$	0,6689
8	Клен	Линейная	$y = 100,3 - 3,859x$	0,8205
		Логарифмическая	$y = 96,504 - 7,3647\ln(x)$	0,6480
		Полиномиальная	$y = 90,213 + 6,2285x - 2,0175x^2$	0,9999
		Степенная	$y = 96,669x^{-0,0827}$	0,6405
		Экспоненциальная	$y = 100,9e^{-0,0434x}$	0,8139
9	Липа	Линейная	$y = 80,9 - 3,287x$	0,9378
		Логарифмическая	$y = 77,92 - 6,5921\ln(x)$	0,8179
		Полиномиальная	$y = 76,312 + 1,3005x - 0,9175x^2$	0,9962
		Степенная	$y = 78,052x^{-0,0915}$	0,8034
		Экспоненциальная	$y = 81,382e^{-0,0458x}$	0,9282

Из табл. 1 видно, что, согласно полученным коэффициентам детерминации R^2 , зависимость прочности при сжатии вдоль волокон от длительности нахождения в условиях повышенной влажности для всех пород древесины наилучшим образом описывает параболическая (полиномиальная) функция.

Коэффициент a_1 показывает, насколько изменится прочность древесины при сжатии вдоль волокон при изменении длительности выдерживания на единицу времени, а коэффициент a_2 – ускорение, с которым данное изменение будет происходить. Таким образом, получается, что образцы из березы начнут терять свою прочность с самого начала нахождения в условиях повышенной влажности, а все остальные образцы первоначально несколько наберут прочность, но затем начнут ее терять с соответствующим коэффициенту a_2 ускорением.

Коэффициенты детерминации показывают, что полученные уравнения регрессии описывают вариацию значений прочности при сжатии вдоль волокон в условиях повы-

шенной влажности для образцов из березы, красного дерева, клена и липы практически на 100%, сосны – 91,2%, ели – 93,7%, ясени – 78,8%, дуба – 98,8%, вяза – 85,6%.

В местах врубок или соединений деревянных деталей с металлическими (под башмаками, болтами и др.) существенное практическое значение имеет прочность древесины при сжатии поперек волокон. За условный предел прочности при сжатии поперек волокон принимают напряжение, соответствующее пределу пропорциональности, т.е. максимальное значение напряжения на прямолинейном участке диаграммы. Условный предел в 6–10 раз меньше чем при сжатии вдоль волокон [1, 3].

До помещения образцов в условия повышенной влажности было установлено, что средние значения прочности при сжатии поперек волокон варьируются в пределах от 10,75 МПа (сосна) до 24,5 МПа (ясень).

Результаты исследования прочности образцов древесины, выдерживаемых в условиях повышенной влажности при сжатии поперек волокон, представлены на рис. 2.

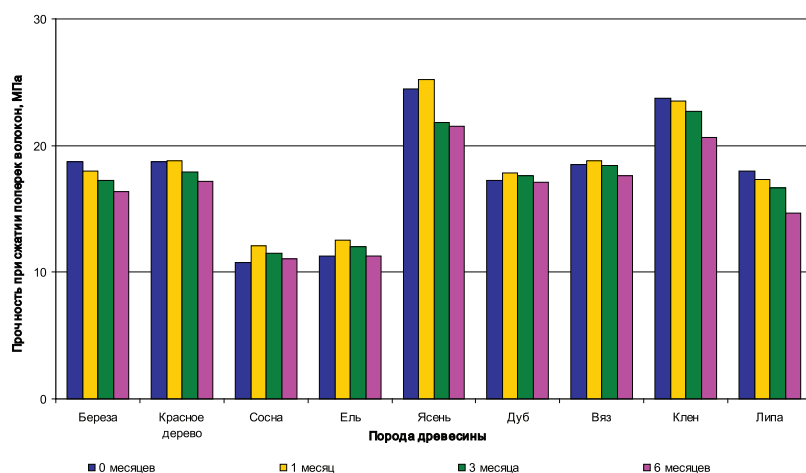


Рис. 2. Изменение прочности при сжатии поперек волокон образцов древесины различных пород при выдерживании в условиях повышенной влажности

Как видно из рис. 2, у трех из девяти исследуемых образцов наблюдается снижение прочности при сжатии поперек волокон в течение всего периода исследования. У образцов из березы исследуемый показатель снизился на 12,5%, из клена – на 13%, из липы – на 18,5% по сравнению с первоначальными данными.

Как и в предыдущем исследовании, образцы из сосны и ели через 1 месяц выдерживания показали рост прочности на 12,4 и 11,1% соответственно. Затем пошло снижение показателя. Через 6 месяцев у образцов из сосны отмечается превышение

первоначального значения прочности на 2,7%, у образцов из ели данный показатель принял значение, равное первоначальному.

У остальных образцов древесины наблюдается незначительный рост прочности через 1 месяц выдерживания в условиях повышенной влажности (из красного дерева – 0,3%, ясени – 2,9%, дуба – 3,4%, вяза – 1%) и снижение в последующий период. Через 6 месяцев прочность при сжатии поперек волокон у исследуемых образцов снизилась на 8,4; 12,2; 1 и 5% соответственно по сравнению с первоначальными значениями.

В целом за весь период исследования наибольшее изменение прочности при сжатии поперек волокон по сравнению с первоначальными данными про-

изошло у образцов из березы и ясеня (около 12%), клена и липы (более 13%), а наименьшее – у образцов из сосны, ели и дуба (от 0 до 3%).

Таблица 2

Уравнения регрессии прочности древесины при сжатии поперек волокон от длительности нахождения в условиях повышенной влажности

№ п/п	Тип древесины	Вид модели	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2
1	Береза	Линейная	$y = 19,55 - 0,78x$	0,9990
		Логарифмическая	$y = 18,90 - 1,63\ln(x)$	0,9500
		Полиномиальная	$y = 19,425 - 0,655x - 0,025x^2$	0,9998
		Степенная	$y = 18,921x^{-0,0927}$	0,9408
		Экспоненциальная	$y = 19,643e^{-0,0444x}$	0,9974
2	Красное дерево	Линейная	$y = 19,565 - 0,562x$	0,8796
		Логарифмическая	$y = 19,034 - 1,0999\ln(x)$	0,7305
		Полиномиальная	$y = 18,565 + 0,438x - 0,2x^2$	0,9687
		Степенная	$y = 19,049x^{-0,061}$	0,7282
		Экспоненциальная	$y = 19,62e^{-0,0312x}$	0,8788
3	Сосна	Линейная	$y = 11,27 + 0,029x$	0,0042
		Логарифмическая	$y = 11,148 + 0,2443\ln(x)$	0,0640
		Полиномиальная	$y = 9,0325 + 2,2665x - 0,4475x^2$	0,7963
		Степенная	$y = 11,13x^{0,0225}$	0,0709
		Экспоненциальная	$y = 11,245e^{0,0031x}$	0,0061
4	Ель	Линейная	$y = 11,875 - 0,05x$	0,0111
		Логарифмическая	$y = 11,676 + 0,0935\ln(x)$	0,0084
		Полиномиальная	$y = 9,375 + 2,45x - 0,5x^2$	0,9000
		Степенная	$y = 11,661x^{0,0083}$	0,0092
		Экспоненциальная	$y = 11,859e^{-0,0041x}$	0,0104
5	Ясень	Линейная	$y = 26,35 - 1,237x$	0,7326
		Логарифмическая	$y = 25,205 - 2,4518\ln(x)$	0,6241
		Полиномиальная	$y = 25,063 + 0,0505x - 0,2575x^2$	0,7580
		Степенная	$y = 25,246x^{-0,1063}$	0,6345
		Экспоненциальная	$y = 26,524e^{-0,0535x}$	0,7424
6	Дуб	Линейная	$y = 17,625 - 0,076x$	0,0856
		Логарифмическая	$y = 17,478 - 0,0545\ln(x)$	0,0095
		Полиномиальная	$y = 16,275 + 1,274x - 0,27x^2$	0,9501
		Степенная	$y = 17,477x^{-0,0032}$	0,0099
		Экспоненциальная	$y = 17,625e^{0,0044x}$	0,0867
7	Вяз	Линейная	$y = 19,125 - 0,317x$	0,5915
		Логарифмическая	$y = 18,774 - 0,5554\ln(x)$	0,3938
		Полиномиальная	$y = 17,663 + 1,1455x - 0,2925x^2$	0,9943
		Степенная	$y = 18,779x^{-0,0307}$	0,3965
		Экспоненциальная	$y = 19,146e^{-0,0175x}$	0,5941
8	Клен	Линейная	$y = 25,165 - 1,004x$	0,8608
		Логарифмическая	$y = 24,206 - 1,9523\ln(x)$	0,7057
		Полиномиальная	$y = 22,94 + 1,221x - 0,445x^2$	0,9961
		Степенная	$y = 24,25x^{-0,0875}$	0,6934
		Экспоненциальная	$y = 25,324e^{-0,0451x}$	0,8507
9	Липа	Линейная	$y = 19,33 - 1,065x$	0,9140
		Логарифмическая	$y = 18,358 - 2,128\ln(x)$	0,7913
		Полиномиальная	$y = 17,668 + 0,5975x - 0,3325x^2$	0,9853
		Степенная	$y = 18,422x^{-0,1296}$	0,7689
		Экспоненциальная	$y = 19,564e^{-0,0653x}$	0,8984

Для описания зависимости прочности древесины при сжатии поперек волокон от длительности нахождения в условиях повышенной влажности также были получены уравнения регрессии (табл. 2).

На основе полученных результатов можно сделать вывод, что зависимость прочности образцов при сжатии поперек волокон от длительности нахождения в условиях повышенной влажности для образцов из березы можно описать с помощью двух функций – линейной и параболической (полиномиальной), а для всех остальных пород древесины наилучшей будет параболическая (полиномиальная) функция.

Коэффициент a_1 показывает, насколько изменится прочность древесины при сжатии поперек волокон при изменении длительности выдерживания на единицу времени, а коэффициент a_2 – ускорение, с которым данное изменение будет происходить. Как и в предыдущем исследовании, получается, что образцы из березы начнут терять свою прочность при сжатии поперек волокон с начала нахождения в условиях повышенной влажности, а все остальные образцы первоначально несколько наберут прочность, но затем начнут ее терять с соответствующим коэффициенту a_2 ускорением.

Коэффициенты детерминации показывают, что полученные уравнения регрессии описывают вариацию значений прочности

при сжатии поперек волокон в условиях повышенной влажности для образцов из березы, вяза, клена и липы практически на 100%, красного дерева – 96,9%, сосны – 79,6%, ели – 90%, ясеня – 75,8%, дуба – 95%.

При изгибе, особенно при сосредоточенных нагрузках, верхние слои древесины испытывают напряжение сжатия, а нижние – растяжения вдоль волокон. Примерно посередине высоты элемента проходит плоскость, в которой нет ни напряжения сжатия, ни напряжения растяжения. Эту плоскость называют нейтральной; в ней возникают максимальные касательные напряжения. Предел прочности при сжатии меньше, чем при растяжении, поэтому разрушение начинается в сжатой зоне. Видимое разрушение начинается в растянутой зоне и выражается в разрыве крайних волокон. Предел прочности древесины при статическом изгибе в зависимости от породы колеблется в пределах 70–150 МПа (при влажности 12%). Увеличение влажности приводит к снижению предела прочности до 40–90 МПа (при влажности 30% и выше) [1, 3].

На первоначальном этапе средние значения прочности при изгибе варьировались в пределах от 351 МПа (ель) до 801 МПа (ясень).

Результаты исследований прочности при изгибе образцов древесины, выдерживаемых в условиях повышенной влажности, представлены на рис. 3.

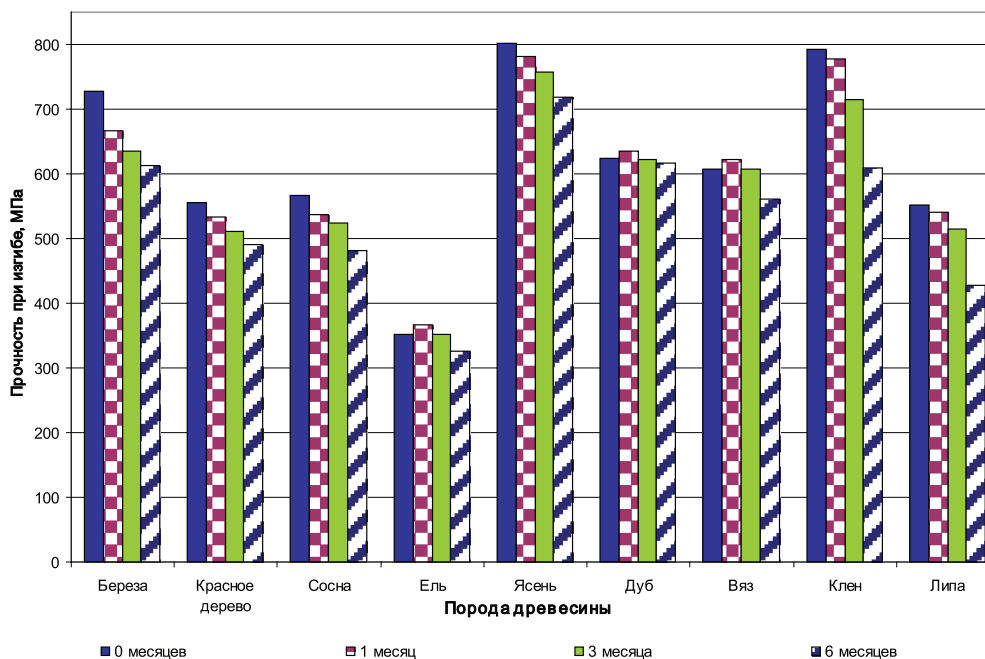


Рис. 3. Изменение прочности при изгибе образцов древесины различных пород при выдерживании в условиях повышенной влажности

Из рис. 3 видно, что у шести из девяти образцов древесины наблюдается снижение прочности при изгибе по сравнению с первоначальными значениями. За 6 месяцев у образцов из березы снижение произошло на 15,8%, красного дерева – 11,8%, сосны – 14,9%, ясеня – 10,2%, клена – 23%, липы – 22,6%.

У образцов из ели, дуба и вяза через 1 месяц после выдерживания наблюдается небольшой рост прочности при изгибе на 4,7; 1,6 и 2,7% соответственно. Дальнейшее нахождение образцов в условиях повышенной влажности приводит к снижению исследуемого показателя. Через 6 месяцев данный показатель по сравнению с первоначальными

данными снизился на 7,2% у образцов из ели и на 7,4% у образцов из вяза. Образцы из дуба показали незначительное снижение прочности при изгибе (1,2%).

В целом за весь период исследования наибольшее изменение прочности при изгибе по сравнению с первоначальными данными произошло у образцов из клена и липы (около 23%), а наименьшее – у образцов из дуба (1,2%).

Для определения степени зависимости прочности древесины при изгибе от длительности нахождения в условиях повышенной влажности так же, как и в предыдущих исследованиях, были получены уравнения регрессии (табл. 3).

Таблица 3

Уравнения регрессии прочности древесины при изгибе от длительности нахождения в условиях повышенной влажности

№ п/п	Тип древесины	Вид модели	Уравнение регрессии	Коэффициент детерминации R^2
1	2	3	4	5
1	Береза	Линейная	$y = 754,46 - 37,626x$	0,9424
		Логарифмическая	$y = 726,46 - 83,154\ln(x)$	0,9981
		Полиномиальная	$y = 805,18 - 88,351x + 10,145x^2$	0,9972
		Степенная	$y = 727,24x^{-0,124}$	0,9996
		Экспоненциальная	$y = 758,77e^{-0,0564x}$	0,9531
2	Красное дерево	Линейная	$y = 577,65 - 22,032x$	0,9987
		Логарифмическая	$y = 559,65 - 46,668\ln(x)$	0,9716
		Полиномиальная	$y = 581,85 - 26,232x + 0,84x^2$	0,9998
		Степенная	$y = 560,22x^{-0,089}$	0,9654
		Экспоненциальная	$y = 580,01e^{-0,0422x}$	0,9996
3	Сосна	Линейная	$y = 593,45 - 26,61x$	0,9595
		Логарифмическая	$y = 570,77 - 55,191\ln(x)$	0,8950
		Полиномиальная	$y = 577,58 - 10,735x - 3,175x^2$	0,9704
		Степенная	$y = 571,79x^{-0,105}$	0,8792
		Экспоненциальная	$y = 597,4e^{-0,0509x}$	0,9528
4	Ель	Линейная	$y = 371,88 - 9,216x$	0,4768
		Логарифмическая	$y = 361 - 15,303\ln(x)$	0,2851
		Полиномиальная	$y = 319,68 + 42,984x - 10,44x^2$	0,9664
		Степенная	$y = 361,2x^{-0,045}$	0,2934
		Экспоненциальная	$y = 372,82e^{-0,027x}$	0,4863
5	Ясень	Линейная	$y = 831,78 - 26,856x$	0,9748
		Логарифмическая	$y = 808,27 - 54,918\ln(x)$	0,8839
		Полиномиальная	$y = 808,83 - 3,906x - 4,59x^2$	0,9976
		Степенная	$y = 809,02x^{-0,072}$	0,8736
		Экспоненциальная	$y = 834,58e^{-0,0353x}$	0,9696
6	Дуб	Линейная	$y = 663,38 - 3,555x$	0,3858
		Логарифмическая	$y = 629,14 - 5,8584\ln(x)$	0,2272
		Полиномиальная	$y = 614,81 + 15,007x - 3,7125x^2$	0,7225
		Степенная	$y = 629,14x^{-0,0094}$	0,2299
		Экспоненциальная	$y = 633,42e^{-0,0057x}$	0,3893

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
7	Вяз	Линейная	$y = 637,2 - 15,03x$	0,5395
		Логарифмическая	$y = 620,14 - 25,824\ln(x)$	0,3453
		Полиномиальная	$y = 559,57 + 62595x - 15,525x^2$	1,000
		Степенная	$y = 620,55x^{-0,0441}$	0,3499
		Экспоненциальная	$y = 638,8e^{-0,0256x}$	0,5437
8	Клен	Линейная	$y = 875,93 - 60,885x$	0,8988
		Логарифмическая	$y = 818,73 - 119,59\ln(x)$	0,7519
		Полиномиальная	$y = 761,74 + 53,302x - 22,838x^2$	1,000
		Степенная	$y = 823,76x^{-0,1695}$	0,7301
		Экспоненциальная	$y = 894,39e^{-0,0868x}$	0,8824
9	Липа	Линейная	$y = 608,63 - 39,915x$	0,8417
		Логарифмическая	$y = 570,38 - 77,46\ln(x)$	0,6873
		Полиномиальная	$y = 515,81 + 52,897x - 18,563x^2$	0,9873
		Степенная	$y = 573,74x^{-0,1572}$	0,6643
		Экспоненциальная	$y = 620,74e^{-0,0815x}$	0,8224

Из результатов, представленных в табл. 3, следует, что для всех пород древесины, за исключением образцов из березы, наилучшей моделью для описания зависимости прочности при изгибе от длительности нахождения во влажных условиях является параболическая (полиномиальная) функция.

Из полученных уравнений видно, что для образцов из красного дерева, сосны и ясеня характерно снижение прочности при изгибе с начального этапа нахождения в условиях повышенной влажности. При этом у сосны и ясеня данное снижение будет проходить с отрицательным ускорением. Для всех остальных пород древесины характерны первоначальный набор прочности и последующее ее снижение с соответствующим коэффициенту a_2 ускорением.

Также для образцов из красного дерева для описания подходит экспоненциальная модель. Согласно данной модели прочность при изгибе при выдерживании в условиях повышенной влажности будет иметь постоянный темп роста, равный минус 0,0422 МПа, т.е. равномерно снижаться.

Для образцов из березы наилучшей моделью для описания зависимости является степенная функция. Следовательно, с увеличением времени выдерживания образцов из березы в условиях повышенной влажности на 1% прочность при изгибе снизится на 0,124%.

Из полученных коэффициентов детерминации следует, что вариация значений прочности при изгибе от длительности нахождения в условиях повышенной влажности напрямую зависит у образцов из вяза

и клена ($R^2 = 100\%$), а также образцов из березы, красного дерева, ясеня и липы (более 98%). У образцов из сосны данная вариация составляет 97%, ели – 96,6%. Наименьшую зависимость значений прочности при изгибе от длительности нахождения в условиях повышенной влажности показали образцы из дуба ($R^2 = 72,3\%$).

Из всех полученных зависимостей следует, что длительность нахождения в условиях повышенной влажности влияет наименьшим образом на изменение прочности при сжатии вдоль и поперек волокон образцов из ясеня, а прочности при изгибе – образцов из дуба.

На основе полученных результатов исследований можно сделать вывод, что из представленных образцов древесины наиболее прочными являются образцы из ясеня. Однако для применения в условиях повышенной влажности наиболее предпочтительными являются хвойные породы деревьев (сосна, ель), дуб и вяз. Применение березы, клена и липы в таких условиях без специальной защиты нецелесообразно.

Долговечную работу древесины в условиях повышенной влажности можно обеспечить за счет пропитки ее пористой структуры полимерными материалами [4, 5].

Работа выполнена в рамках гранта Российской фонда фундаментальных исследований № 13-08-12097 «Исследование механизмов климатического старения и биодеструкции полимерных композитов на основе древесины методами динамической механической спектроскопии».

Список литературы

1. Миккульский В.Г., Сахаров Г.П. и др. Строительные материалы (Материаловедение. Технология конструктивных материалов): учебное издание. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2007. – 520 с.

2. Орлович Р.Б. Длительная прочность и деформативность конструкций из современных древесных материалов при основных эксплуатационных воздействиях: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.23.01. – Л.: ЛИСИ, 1991. – 50 с.

3. Родин Б.Е. Влияние влажности древесины на прочность, деформативность и несущую способность элементов деревянных конструкций // Строительные конструкции и строительная механика. – Саранск, 1969. – С. 64–97.

4. Старцев О.В., Махоньков А.Ю., Молоков М.В., Ерофеев В.Т., Гудожников С.С. Исследование молекулярной подвижности и температуры стеклования полимерных композитов на основе древесины методами динамической механической спектроскопии // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (Ч. 6). – С. 1177–1182.

5. Старцев О.В., Махоньков А.Ю., Ерофеев В.Т., Гудожников С.С., Фролов А.С., Кротов А.С. Оценка параметров влагопереноса полимерных композитов на основе древесины на стадии предварительной сушки // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5 (Ч. 6). – С. 1183–1186.

References

1. Mikulski V.G., Sugars G.P. and other Construction materials (materials Science. Structural materials technology). Educational publication. M.: Publishing house Association building universities, 2007. 520 p.

2. Orlovich R.B. Lasting strength and deformability of structures of modern wood-based materials at the basic operational impacts: author. dis. Prof. technology. Sciences: 05.23.01. L.: LISI, 1991. pp. 50.

3. Rodin B.E. The Influence of wood moisture on the strength, deformation and bearing capacity of the elements of wooden structures / Building structures and structural mechanics. Saransk, 1969. pp. 64–97.

4. Startsev O.V., Makhonkov A.J., Molokov M.V., Erofeev V.T., Gudozhnikov S.S. Investigation of molecular mobility and glass transition temperature of polymer composites based on wood using dynamic mechanical spectrometry // Basic research. no. 5 (part 6). 2014. pp. 1177–1182.

5. Startsev O.V., Frolov A.S., Makhonkov A.J., Erofeev V.T., Gudozhnikov S.S., Krotov A.S. Estimation of parameters of moisture transport polymer composites based on wood at the stage of preliminary drying // Basic research. no. 5 (part 6). 2014. pp. 1183–1186.

Рецензенты:

Калашников В.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология строительных материалов и деревообработки», Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза;

Монастырев П.В., д.т.н., профессор, директор института архитектуры, строительства и транспорта, Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 658.264:004.4

КРИТЕРИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ТЕПЛОСНАБЖАЮЩИХ КОМПЛЕКСАХ МЕГАПОЛИСОВ

Крицкий А.Б., Дементьев Ю.Н.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: tpu@tpu.ru

Рассматриваются теплоснабжающие комплексы мегаполисов (ТКМ). Анализируются свойства и характеристики ТКМ как больших объектов управления и контроля. Предлагаются решения проблемы оптимизации режимов работы ТКМ на основе гео-информационных программно-имитационных комплексов интегрированных с SCADA-системами, частотно-регулируемых асинхронных электроприводов насосных агрегатов и специальных подходов к процессам управления электротехническими комплексами ТКМ на основе единой базы данных. Определяется, какие существуют возможности достижения требуемого функционирования ТКМ, каким образом можно достичь подобного состояния, которое характеризуется как функционал эталонного режима – FER. Определяются критерии энергоэффективности ТКМ. Первый критерий оценивает состояние технических координат ТКМ. Второй критерий оценивает минимизацию энергетических затрат для достижения FER. Оцениваются возможные результаты оптимизации критериев в различных по технической оснащенности вариантах ТКМ.

Ключевые слова: теплоснабжающий комплекс, управление, наладка, эксплуатация, моделирование, решения, электропривод, насосные агрегаты, критерии, информационные технологии, многосвязные объекты, системы

CRITERIA OF POWER EFFICIENCY IN HEATSUPPLYING COMPLEXES OF MEGALOPOLISES

Kritskiy A.B., Dementev Y.N.

FGBOU «National research Tomsk polytechnical university», Tomsk, e-mail: tpu@tpu.ru

Heatsupplying complexes of megalopolises (TKM) are considered. Properties and TKM characteristics as big objects of management and control are analyzed. Solutions of the problem of optimization of operating modes of TKM on a basis geo-information program and imitating complexes integrated with SCADA-systems, frequency adjustable asynchronous electric drives of pump units and special approaches to management of the TKM electrotechnical complexes on the basis of a uniform database are offered. Will be defined what there are possibilities of achievement of demanded functioning of TKM how it is possible to reach a similar condition which is characterized as a functional of a reference mode – FER. Criteria of power efficiency of TKM are defined. The first criterion estimates a condition of technical coordinates of TKM. The second criterion estimates minimization of power expenses for achievement of FER. Possible results of optimization of criteria in various on technical equipment TKM options are estimated.

Keywords: a heatsupplying complex, management, adjustment, operation, modeling, decisions, the electric drive, pump units, criteria, information technologies, multicoherent objects, systems

Системы теплоснабжения во многом определяют жизнеспособность мегаполисов в странах с резко континентальным климатом. Структурная сложность теплоснабжающих комплексов мегаполисов (ТКМ) в первом приближении прямо пропорциональна количеству народонаселения [1, 2]. Очевидно, что подобные комплексы относятся к классу больших распределённых систем. Основные элементы ТКМ: источники теплоснабжения (ИТ), магистральные тепловые сети (МТС), насосные станции (НС), индивидуальные и центральные тепловые пункты (ИТП и ЦТП).

Режимы работы ИТ определяются случайным характером изменения сезонных атмосферных явлений, прогнозируемых с достаточной высотой вероятностью на основе многолетних наблюдений и по данным анализа ежедневных наблюдений и измерений. Зависимости, характеризующие ат-

мосферные явления, исследованы многими учеными и могут рассматриваться как случайные процессы с нормальными законами распределения [3, 4]. Это позволяет в процессах исследования и разработки систем автоматического управления, регулирования и контроля машин, агрегатов, установок и технологических процессов ТКМ использовать методы анализа и синтеза стохастических систем, в том числе для: статистической оценки реально измеряемых сигналов (давлений, расходов и температуры теплоносителей, частот вращения валов двигателей и насосов, токов, напряжений и мощностей двигателей и преобразователей); оценки ненаблюдаемых сигналов в тепловых сетях, например с помощью метода математического расхода меромера [5], и/или ненаблюдаемых сигналов с помощью наблюдателей (фильтров Калмана – Бьюси) в переходных режимах электроприводов

насосных агрегатов (НА); синтеза оптимальных управлений, обеспечивающих минимизацию энергетических затрат и динамической нагруженности насосных агрегатов. Оценка результатов работы ТКМ различных городов показывает [3, 4], что наблюдается существенное отклонение (как в положительную, так и в отрицательную сторону) теплотребления абонентов от требуемых норм.

Очевидно, что ТКМ работоспособны, хотя многие из них малоэффективны и имеют большие энергетические потери практически во всех технологических частях. Основная причина подобных фактов заключается в трудности управления гигантскими по своей размерности системами теплоснабжения мегаполисов традиционными средствами, на которые делал упор основоположники теории теплоснабжения мегаполисов.

Поэтому одним из основных направлений, позволяющих найти решения задачи обеспечения качественного теплоснабжения, является повышение уровня информативности системы управления ТКМ, использование новых подходов к вопросам построения систем управления ТКМ на основе современной теории управления [6], в которой объекты, подобные ТКМ, относятся к классу многосвязных, распределенных, стохастических, а также в совершенствовании оснащенности и режимов работы электротехнических комплексов ТКМ, начиная с электроприводов насосных агрегатов и регулирующих органов на магистральных участках тепловой сети и заканчивая уровнем SCADA-систем.

При этом принципиально важно определить, какие существуют возможности достижения требуемого функционирования ТКМ, каким образом можно достичь подобного состояния, которое характеризуем как функционал эталонного режима-FER. FER зависит от:

- свойств и характеристик элементов ТКМ как объектов управления; вариантов состояний ТКМ;

- экономических возможностей (Э) конкретных ТКМ; отклонения фактических координат ТКМ $h(t_i)$ в узлах и на участках от допустимых значений $h(t_i)$;

- алгоритмов управления электроприводами в статических и динамических режимах (применительно к электроприводу насосных агрегатов).

С учетом всех рассмотренных выше обстоятельств, свойств, характеристик и перспектив развития ТКМ целью статьи является определение возможных форм представления критериев работы ТКМ и вариантов их оптимизации.

Системы теплоснабжения мегаполисов как объекты управления и контроля

Повышение эффективности и энергосбережения существующих структур ТКМ возможно путем постепенного внедрения единого информационного пространства, системы поддержки принятия решений (СППР), системы оперативного контроля и управления насосными агрегатами с частотно-управляемыми преобразователями, эвристической системой обучения и контроля знаний производственных служб ТКМ, интеграции SCADA-систем с геоинформационными системами (ГИС) [2].

Теплоснабжающие комплексы мегаполисов как многосвязные объекты объединены единой базой данных – информационным пространством, имеют свойства и характеристики, определяющие форму критериев оптимизации. Эти свойства и характеристики могут быть формализованы в виде следующих положений:

- Изменения атмосферных явлений, рассматриваемые как вектор основного возмущения $F(t)$, действующего на ТКМ, определяются в первом приближении характеристикой независимой переменной – температурой наружного воздуха $T(t)$.

- В районах с преобладающей отопительной нагрузкой центральное регулирование отпуска теплоты целесообразно осуществлять по эквивалентной наружной температуре (по температурному графику качественного регулирования отопительной нагрузки).

- В режимах пуска, остановки и аварийных отключений насосных агрегатов в тепловых сетях возможны переходные режимы, в том числе экстремальные, типа «гидравлические удары».

- Параметры моделей динамических режимов ТКМ (например, магистральных тепловых сетей) существенно зависят от их конструктивных особенностей. Тепловые сети ТКМ относятся к классу нестационарных и нелинейных объектов управления. Для целей синтеза и анализа САУ ТКМ можно использовать стационарные и квазистационарные линеаризованные модели.

Исследования динамических режимов элементов ТКМ проводились в работах [2–5], из которых следует, что динамические процессы ТКМ относятся к классу нестационарных случайных процессов и могут быть приведены к стационарным путем вычитания из исходных процессов их математических ожиданий. Некоторые элементы ТКМ, например трубопроводы, могут рассматриваться как объекты управления с запаздыванием. В работах [6–9], в динамических режимах выходные координаты подобного распределенного объек-

та (с параметрами: расход (Q), давление (p) и температура (t) – $\{h(t)\}$) связаны со скоростью перемещения теплоносителя и протяженностью трубопровода интегральным соотношением

$$h(t) = \{t \text{ } ^\circ\text{C}, p, Q\},$$

$$h(t) = f \left(\int_{t-\tau_p}^{\tau_p} V_n(t) dt \right)$$

и описываются дифференциальными уравнениями

$$\left. \begin{aligned} dh / dt &= f(v_n(t) - v_n(t - \tau_p), v_n(t) = \phi_{v_n}(t)), \\ \text{при } \tau_p &\leq t \leq t_0, \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

$$\tau_p = 2\pi i_p / \omega_p(t) \cdot i_3, \quad (2)$$

где $v_n(t)$, $\omega_p(t)$ – линейная скорость теплоносителя и угловая скорость вала двигателя насосного агрегата; τ_p – время запаздывания, равное времени, в течение которого поток теплоносителя проходит расстояние L между выходом насоса (коллектором) и точкой измерения координаты; i_p – коэффициент передачи редуктора насоса; i_3 – коэффициент, учитывающий физико-химические свойства теплоносителя; $\phi_{v_n}(t)$ – начальная функция, определяющая состояние насосного агрегата в моменты времени, предшествующие началу интервала управления.

Дифференциальное уравнение (1) относится к классу дифференциальных уравнений с запаздывающим аргументом.

Приведенный выше анализ свойств ТКМ и внешней среды – атмосферных явлений позволяет сделать следующие, важные выводы:

- при исследовании динамических режимов ТКМ его следует рассматривать как объект, подверженный действию случайных и детерминированных сигналов;

- динамические свойства ТКМ, его элементов и устройств могут быть описаны для целей синтеза алгоритмов управления теплопотреблением (расходом, давлением и температурой теплоносителя и электротехнические параметры электроприводов), линеаризованными стационарными (квазистационарными) моделями, учитывающими нестационарность, нелинейность и наличие запаздывающих составляющих в векторе $h(t)$.

Критерии эффективности ТКМ

Глобальной целью управления является получение экономического эффекта – \mathcal{E} от ТКМ за период отопительного сезона, а для потребителей тепловой энергии – в получении требуемого количества тепловой энергии по цене, установленной владельцем теплоэнергетической компании.

Если $\bar{\mathcal{E}}$ является случайной величиной, равной разности между доходом $\bar{\mathcal{E}}_d$ и за-

тратами $\bar{\mathcal{E}}_z$, то с вероятностью λ экономический эффект \mathcal{E} определяется в некотором доверительном интервале I_λ

$$P((\mathcal{E} - \bar{\mathcal{E}}) < \varepsilon_\lambda) = \lambda, \quad (3)$$

где $\bar{\mathcal{E}}$ – несмещенная оценка \mathcal{E} , которая определяется в виде математического ожидания $M(\mathcal{E}) = \bar{\mathcal{E}}$, у.е.

Диапазон возможных значений \mathcal{E} при замене ее на $\bar{\mathcal{E}}$ будет равен $\pm\varepsilon$ и выражение (3) можно будет переписать в виде

$$P((\bar{\mathcal{E}} - \varepsilon_\lambda) < \mathcal{E} < (\bar{\mathcal{E}} + \varepsilon_\lambda)) = \lambda. \quad (4)$$

Из (4) следует, что значение \mathcal{E} с вероятностью λ попадает в интервал

$$I_\lambda = \{(\bar{\mathcal{E}} - \varepsilon_\lambda), (\bar{\mathcal{E}} + \varepsilon_\lambda)\}. \quad (5)$$

В рассматриваемом случае величина \mathcal{E} неслучайна, однако случайным является величина интервала I_λ , положение интервала I_λ , которое определяется центром $\bar{\mathcal{E}}$, и длина интервала, равная $2\varepsilon_\lambda$.

Тогда следует вывод: если ТКМ весь отопительный период T_d обеспечивает теплом потребителей, то экономический эффект можно определить по следующему выражению:

$$\mathcal{E} = \bar{\mathcal{E}}_d - \bar{\mathcal{E}}_z, \text{ у.е.} \quad (6)$$

Причем увеличение \mathcal{E} возможно путем минимизации затрат и увеличения доходов, однако в любом случае экономический эффект – \mathcal{E} – является случайной величиной и должен соответствовать условию (5).

Если существует возможность контролировать количество тепловой энергии на коллекторах ТЭЦ – $Q_{\text{тэц}}$, в местах распределения тепла – $Q_{\text{цпп}}$ и непосредственно в абонентских пунктах потребителей – $Q_{\text{ап}}$, то

в этом случае можно потери тепла определить по следующим зависимостям:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{i=1}^n Q_{ТЭЦ_i} - \sum_{j=1}^m Q_{ЦТП_j} &= \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^m Q_{ТЭЦ-ЦТП_{ij}}, \\ \sum_{j=1}^m Q_{ЦТП_j} - \sum_{k=1}^p Q_{АП_k} &= \sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p Q_{ЦТП-АП_{jk}}, \end{aligned} \right\} (7)$$

где $\sum_{i=1}^n Q_{ТЭЦ_i}$ – количество тепловой энергии на коллекторах ТЭЦ; $\sum_{j=1}^m Q_{ЦТП_j}$ – количество тепла, транспортируемое по тепловым магистральным сетям для распределения на ЦТП; $\sum_{k=1}^p Q_{АП_k}$ – количество тепла, потребляемое абонентами ТКМ; $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^m Q_{ТЭЦ-ЦТП_{ij}}$ – потери тепловой энергии в процессе передачи её от ТЭЦ к ЦТП; $\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p Q_{ЦТП-АП_{jk}}$ – потери тепловой энергии в процессе передачи её от ЦТП к потребителям (в абонентские пункты – АП).

Как видно из зависимостей (7), повышение эффективности ТКМ возможно путем минимизации потерь $\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^m Q_{ТЭЦ-ЦТП_{ij}}$ и $\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^p Q_{ЦТП-АП_{jk}}$.

Так как в ТКМ производится периодическое сканирование состояния магистральных тепловых сетей SCADA-системой, то состояние технических координат возможно оценить критерием, который определяется следующим образом:

$$CF_1 = \{ |h(t_i) - h_{доп}(t_i)| \leq \Delta h(t_i) \}, \quad (8)$$

где $\Delta h(t_i)$ – отклонения фактических координат ТКМ в узлах и на участках от допустимых значений $h_{доп}(t_i)$. Фактические $h(t_i)$ измеряются и архивируются SCADA-системой [2]. Допустимые $h_{доп}(t_i)$ рассчитываются, хранятся и извлекаются из единой базы данных (ЕБД). При превышении отклонений $\Delta h(t_i)$ система планирования и принятия решений анализирует состояние ТКМ и определяет необходимые воздействия на исполнительные механизмы магистральной тепловой сети и на электроприводы насосных агрегатов, например переход к новой скорости вращения вала насоса с целью изменения производительности насоса.

Критерии оптимального управления электроприводами, обеспечивающие мини-

мизацию энергетических затрат, требуемые динамические и статические характеристики, формируются по следующим зависимостям:

$$CF_2 = \{ V_{nc} = \text{const}, \rho_H(t) = \text{const};$$

$$0 < T_{j_{\Sigma}} < T_{j_{\max_{\text{онт}}}};$$

$$Q_{ncj} = k \cdot V_{nc}(t) \cdot T_j = \left| \bar{Q}_{ncj} \pm \Delta Q_{nc} \right|;$$

$$QG \leq \left| \overline{QGZ} \pm \Delta QGZ \right|; \quad U(t) \leq U(t)_{\max};$$

$$\dot{Z}(t) = f(Z(t), U(t), Z_3(t), f(t));$$

$$Z(t) = f(Y(t), U(t));$$

$$Y(t) = [I_{nc}, I_{Пр}, \Phi_{Пр}, U_{Пр}, \{h(t)\}, \omega_{nc}];$$

$$Z_3(t) = [Q_{ncj}, V_{nc}, T_{j_{\max_{\text{онт}}}}, Y_3(t), \overline{QGZ}], \quad (9)$$

где $Y(t)$, $U(t)$ – векторы реально измеряемых координат и управляющих воздействий электроприводов НА ТКМ; I_{nc} и $I_{Пр}$, $\Phi_{Пр}$ и $U_{Пр}$ – соответственно токи статорных обмоток асинхронных двигателей и частотных преобразователей, частота и выходное напряжение преобразователей; $h(t) = \{h(t) = \text{давление, температура, расход теплоносителя}\}$ – вектор параметров ТКМ; ω_{nc} – угловая частота вращения вала электродвигателя насосного агрегата; $T_{j_{\Sigma}}$ – время пуска/остановки электроприводов НА; $T_{j_{\max_{\text{онт}}}}$ – формируемое супервизорной системой управления электротехнического комплекса ТКМ значение максимального времени включения электроприводов НА из условия обеспечения глобальной целевой функции (6); $Z(t)$, $Z_3(t)$ – векторы фактических и заданных выходных измерений сигнала систем управления электроприводов НА; Q_{ncj} , V_{nc} , $Y_3(t)$, QGZ – формируемые заданные значения основных координат статических и динамических режимов электроприводов насосных агрегатов.

Выводы

1. Определен функционал эталонного режима, позволяющий обеспечить качественное теплоснабжение мегаполиса.

2. Определен критерий экономической эффективности функционирования ТКМ. Установлено, что повышение экономической эффективности возможно минимизацией его тепловых потерь.

3. Определен критерий состояния технологических координат электроприводов насосных агрегатов ТКМ. Установлены зависимости, необходимые для оптимального управления электроприводом.

Список литературы

1. Фешин Б.Н., Крицкий А.Б. и др. Информационно-управляющие технологии оптимизации функционирования теплоснабжающих комплексов // Вестник автоматизации. – Алматы, 2013. – № 1 (39). – С. 36–39.

2. Крицкий Б.Н., Фешин Б.Н. Энергосберегающие технологии теплоснабжающих комплексов мегаполисов средствами частотно управляемых электроприводов насосных станций // Электроприводы переменного тока: труды международной пятнадцатой научно-технической конференции. 12–16 марта 2012 г. – Екатеринбург: ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», 2012. – С. 207–210.

3. Отчет НИР. № гос. регистрации 0112РК02313. «Исследование и разработка иерархических информационно-управляющих технологий оптимизации функционирования теплоснабжающих комплексов мегаполисов» – Караганда: КарГТУ, 2012. – 226 с.

4. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов. – 8-е изд. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006. – 472 с.

5. Хасилев В.Я., Меренков А.П., Каганович Б.М. и др. Методы и алгоритмы расчета тепловых сетей. – М.: Энергия, 1978. – 176 с.

References

1. Feshin B.N., Kritsky A.B., etc. Manment-information technologies of optimization of functioning of heatsupplying complexes. Almaty. Magazine «Messenger of automation», no. 1 (39), March, 2013. pp. 36–39.

2. Hasilev V.Ya., Merenkov A.P., Kaganovich B.M., etc. Methods and algorithms of calculation of thermal networks. M.: Energy, 1978. 176 p.

3. Kritsky B.N., Feshin B.N. Energy saving technologies of heatsupplying complexes of megalopolises means it is frequency operated electric drives of pump stations. Works of the international fifteenth scientific and technical conference «Electric drives of an alternating current». On March 12–16 2012. Yekaterinburg: ФГАОУ ВПО «URFA name of the first President of Russia B.N. Yeltsin», 2012. 207–210 p.

4. NIR report. No. state. registration 0112PK02313. «Research and development of hierarchical manment-information technologies of optimization of functioning of heatsupplying complexes of megalopolises». Karaganda. КарГТУ. 2012. 226 p.

5. Sokolov E.Y. Central heating and thermal networks: the textbook for higher education institutions. 8 edition. M.: MEI publishing house, 2006. 472 p.

Рецензенты:

Брейдо И.В., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация производственных процессов», Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда;

Хомченко В.Г., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация и робототехника», Омский государственный технический университет, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 628.316.12

ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, РАЗРУШАЮЩИХ ЭМУЛЬСИИ ВОДНО-ДИСПЕРСИОННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ

¹Москвичева Е.В., ¹Москвичева А.В., ¹Игнаткина Д.О., ²Сидякин П.А., ²Янукян Э.Г.,
²Щитов Д.В., ²Ибрагимова З.К.

¹ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет», Волгоград, e-mail: viv_vgasu@mail.ru;

²ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет»,
Пятигорск, e-mail: sidyakin_74@mail.ru

Целью работы являлось выявление факторов, разрушающих эмульсии водно-дисперсионных лакокрасочных материалов в сточных водах. Произведен поиск условий очистки сточных вод от загрязняющих компонентов с использованием модельных и реальных растворов. Выявлены оптимальные условия разрушения дисперсной системы под действием физико-химических факторов (перемешивание, нагревание, охлаждение, изменение pH). Полученные данные подтвердили факт седиментационной устойчивости, которая обусловлена броуновским движением мелкодисперсных частиц. Определено, что присутствие в дисперсной системе коалесцента ($C_{10,5}H_{21,0}$) несколько повышает эффективность очистки, так как его основная функция это размягчение полимерной частицы. Полученные результаты позволили провести поиск оптимальных условий разрушения дисперсной системы под действием физико-химических факторов (перемешивание, нагревание, охлаждение, изменение pH).

Ключевые слова: сточные воды, модельный раствор, дисперсная система, безреагентная очистка

IDENTIFICATION OF FACTORS DAMAGING EMULSION WATER-DISPERSION PAINT MATERIALS IN WASTEWATER

¹Moskvicheva E.V., ¹Moskvicheva A.V., ¹Ignatkina D.O., ²Sidyakin P.A.,
²Yanukyan E.G., ²Schitov D.V., ²Ibragimova Z.K.

¹Volgograd State University of Architecture and Civil Engineering, Volgograd,
e-mail: viv_vgasu@mail.ru;

²North-Caucasus Federal University, Pjatigorsk, e-mail: sidyakin_74@mail.ru

The purpose was to identify the factors destroying the emulsion waterborne paint materials in wastewater. Searched terms wastewater from contaminating components using model and real solutions. The optimal conditions for the destruction of the disperse system under the influence of physico-chemical factors (mixing, heating, cooling, pH change). The data obtained confirmed the sedimentation stability, which is due to Brownian motion of fine particles. Determined that the presence of a dispersed system coalescent ($C_{10,5}H_{21,0}$) somewhat increases the cleaning efficiency, as its main function is to soften the polymer particles. The results allowed to conduct a search of optimum conditions destruction disperse system under the influence of physico-chemical factors (mixing, heating, cooling, pH change).

Keywords: wastewater, model solution, disperse system, reagentless treatment

Эффективное использование воды на промышленных предприятиях возможно при наличии единой системы водного хозяйства, включающей водоснабжение, водоотведение, очистку сточных вод, их подготовку для технического водоснабжения, исключающей сброс в водные объекты и городские канализационные сети, дальнейшее использование компонентов-загрязнителей, в качестве вторичного сырья. Предприятия, выпускающие водно-дисперсионные лакокрасочные материалы, относятся к крупным водопользователям, расходующим воду питьевого назначения на технологические и хозяйственные нужды.

Потребление воды зависит от производительности предприятия, организации производственного цикла и ассортимента

продукции. Для предприятий, выпускающих ВД-ЛКМ, отраслевой норматив удельного водопотребления составляет $0,4 \text{ м}^3$ на тонну продукции, а удельное водоотведение $0,3 \text{ м}^3/\text{т}$. Таким образом, по показателям удельного водопотребления и водоотведения конкретные предприятия, выпускающие ВД-ЛКМ, не уступают другим предприятиям лакокрасочной промышленности.

Вода, потребляемая в производственном цикле, безвозвратно расходуется при изготовлении продукции, но большая часть после использования для мойки оборудования, возвратной тары. В условиях жесткой конкуренции на рынке сбыта готовой продукции предприятия отрасли вынуждены расширять ассортимент выпускаемой продукции и развивать сопутствующие про-

изводства, в связи с этим водопотребление и водоотведение на предприятии возрастают. Лакокрасочные предприятия, создающие ВД-ЛКМ, относились к разряду экологически благополучных в связи с отсутствием химического синтеза. Создание ВД-ЛКМ проходит в результате смешивания при определенных условиях готовых компонентов по типовым рецептурам. Высокий уровень водопотребления на данных предприятиях не был предметом обсуждения. Сточные воды могли сбрасываться от них без предварительной очистки в городскую канализацию, водный объект, вывозиться на полигон-могильник. Отсутствие жестких нормативов и требований к качеству отводимых сточных вод не создавало предпосылок для разработки систем очистки сточных вод лакокрасочных предприятий, создающих ВД-ЛКМ. Это косвенно подтверждается отсутствием научных разработок по данной проблеме. Положение резко изменилось после принятия в 1992 г. «Закона об охране окружающей природной среды» и известного постановления Правительства РФ № 632 от 28.08.92 г. «Об утверждении порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия, пользования природными ресурсами и тарифах за загрязнение природной среды».

Потребляемая предприятиями вода стала достаточно ценным природным ресурсом. Плата за водопользование и сброс сточных вод, в особенности штрафы за превышение допустимых к сбросу концентраций загрязнений, удорожают производство.

Необходимо заметить, что сточные воды от производства ВД-ЛКМ не подлежат сбросу в городскую канализационную сеть без очистки в связи с их сильной токсичностью. Более того, рассматриваемые сточные воды при сбросе в городские сети водоотведения могут вызывать устойчивое пленкообразование на стенках труб и, как следствие, засоры, а также нарушить процессы биологической очистки на городских канализационных очистных сооружениях. Хорошо известно, что системы очистки сточных вод во многом индивидуальны. На это указывает и многообразие известных схем очистки, хотя количество используемых процессов (методов) очистки весьма ограничено. Для каждого типа промстоков необходимо проведение научных исследований по изучению особенностей поведения загрязнений в процессах очистки и выбору наиболее целесообразных методов очистки и режимов работы оборудования, обеспечивающих высокий эффект изъятия загрязне-

ний. Задача создания техники и технологии очистки сточных вод лакокрасочных предприятий состоит в выборе рациональных методов очистки и совершенствовании этих методов применительно к составу загрязняющих веществ и их содержанию в стоках и с учетом динамики образования сточных вод. При этом остается вопрос целесообразности применения либо сложных систем очистки общего стока, либо локальных

В рассматриваемой отрасли на большинстве предприятий отсутствуют замкнутые системы водоснабжения на основе малоотходных технологий, позволяющие не только очищенную воду, а но и выделенные загрязнители в качестве вторично-го сырья [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Для разработки малоотходной безреагентной технологии очистки обозначенных сточных вод нами проведены исследования химических и структурных свойств компонентов. В таблице приведены данные по содержанию в сточных водах основных загрязнителей предприятий, выпускающих ВД-ЛКМ. Из них видно, что показатели загрязненности многократно превышают допустимые к сбросу в городскую канализацию значения (если вместо значения ПДК указан прочерк, то сброс данного соединения в водные объекты является недопустимым).

Сточные воды представляют собой мутно-белую жидкость с резким запахом. Образец отобранной пробы сточных вод представлен на рис. 1.

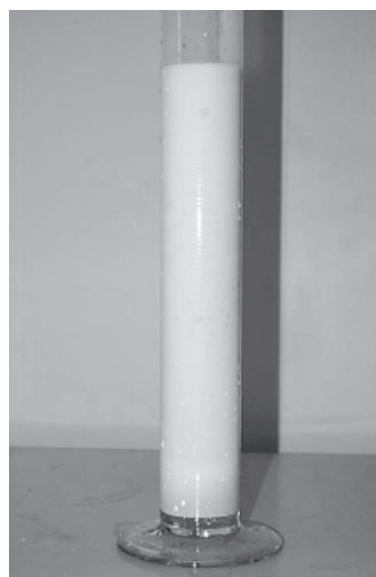


Рис. 1. Сточные воды производства ВД-ЛКМ

Физико-химический состав сточных вод производства ВД-ЛКМ

Наименование компонентов-загрязнителей	Концентрация, г/л	ПДК, мг/л	Класс опасности	Состояние в воде	Размер частиц, мкм	Мутность, NTU
Стирол-акриловая дисперсия (дисперсия сополимера н-бутилакрилата и стирола)	57,95	0,01	3	не раств.	0,1–0,15	4875
Диспергатор (полифосфат натрия $\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$)	5,5	3,5	3	раств.	–	
Коалесцент (уайт-спирит, $\text{C}_{10,5}\text{H}_{21,0}$)	7,75	–	4	раств.	–	
Консервант (формальдегид, CH_2O)	0,5	0,05	2	раств.	–	
Пеногаситель (минеральное масло ИД-20)	5,5	–	3	не раств.	–	
Алюмосиликатные полые микросферы (SiO_2 : 50–60%; Al_2O_3 : 25–35%; Fe_2O_3 : 1,5–2,5%; CaO : 0,1–1,5%; MgO : 0,1–1,5%; K_2O : 0,2–2,9%; Na_2O : 0,3–1,5%.)	20,72	–	4	не раств.	10–125	
Диоксид титана (TiO_2)	10,75	0,1	4	не раств.	0,3–0,4	
Мел (кальцит, CaCO_3)	9,55	–	–	не раств.	2–4	

При проведении исследований нами определен гранулометрический состав сточных вод производства ВД-ЛКМ. На рис. 2 содержатся данные о распре-

лении числа частиц по размерам, полученные путем измерений размеров исследуемых частиц на микроскопическом оборудовании.

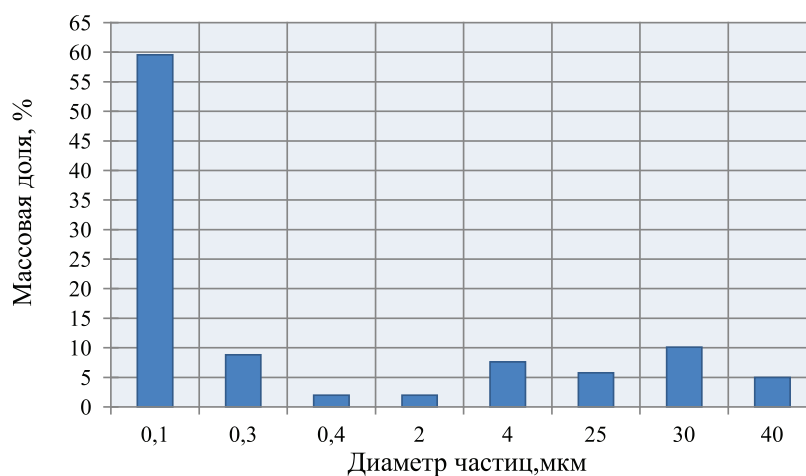


Рис. 2. Гранулометрический состав сточных вод производства ВД-ЛКМ

Из рис. 2 видно, что распределение числа частиц по размерам носит ярко выраженный асимметричный характер. Подавляющее число частиц попало на границу измерений – 0,1 мкм. Это свидетельствует о том, что значительная часть загрязнений представлена в воде мелкими частицами, в том числе и коллоидной степени дисперсности. На долю частиц размером менее 2 мкм приходится 68%. На частицы размером 25–40 мкм приходится 22%, однако

свойства крупных частиц не позволяют им выступать в качестве ядер агрегации для более мелких. Полученные данные позволяют судить о возможности применения безреагентных методов очистки для частиц крупностью от 25 мкм.

Однако данная система имеет более мелкодисперсный состав, и безреагентная очистка, по-видимому, будет проходить неэффективно. Если принимать во внимание только гранулометрический состав дан-

ной дисперсной системы, то теоретически можно выделить только до 22% крупнодисперсных примесей на стадии предварительной очистки.

Наиболее распространенным методом предварительной безреагентной очистки является отстаивание. Однако границей применения данного метода являются частицы размерами 5–10 мкм. Для безреагентного извлечения устойчивых загрязняющих компонентов необходимо определить условия разрушения дисперсной системы, укрупнить частицы.

Способ извлечения из сточных вод вредных примесей выбирается в соответствии с физико-химическими свойствами этих примесей и их ценностью. Наиболее прогрессивным является так называемое «мягкое» извлечение, при котором максимально сохраняются физико-химические свойства, что позволяет использовать эти загрязнители повторно в производстве [3, 4, 8].

Учитывая вышеуказанное, для разработки малоотходной технологии очистки сточных вод предприятий, выпускающих ВД-ЛКМ, придерживались принципа мягкого извлечения загрязнителей.

Поиск условий очистки сточных вод осуществлялся с использованием модельных и реальных растворов. Восемь модельных растворов охватывают перечень заявленных загрязняющих компонентов, весь диапазон их концентраций. Также учитывалась возможность взаимного влияния загрязняющих компонентов в составе единой дисперсной системы.

В независимой лаборатории были получены доказательства, подтверждающие устойчивость дисперсной системы в процессе отстаивания.

Все последующие опыты по отстаиванию проводились непосредственно в помещении предприятия для избежания изменения дисперсного состава сточных вод в процессе их транспортировки. Всего было проведено восемь опытов.

Модельные растворы готовились на предприятии и диспергировались в диссольвере (высокоскоростной миксер). Далее создавались условия образования сточных вод. Температура растворов при процессе отстаивания составляла 18–20°C.

Седиментационные кривые кинетики отстаивания – (Э) от (τ) были получены экспериментально по общепринятой методике [7]: где Э – эффективность осаждения взвешенных веществ, %; τ – продолжительность отстаивания, мин. Анализы по выявлению эффективности очистки сточных вод по взвешенным веществам были проведены согласно стандартным методикам [2, 5]. Пробы воды отбирались строго из середины высоты слоя отстаивания.

Для анализа эффективности очистки проводилось измерение мутности [1] с помощью турбидиметра фирмы НАСН, типа 2100AN. Мутность измерялась в нефелометрических единицах мутности NTU. На рис. 3 изображены кривые отстаивания по всем модельным растворам.

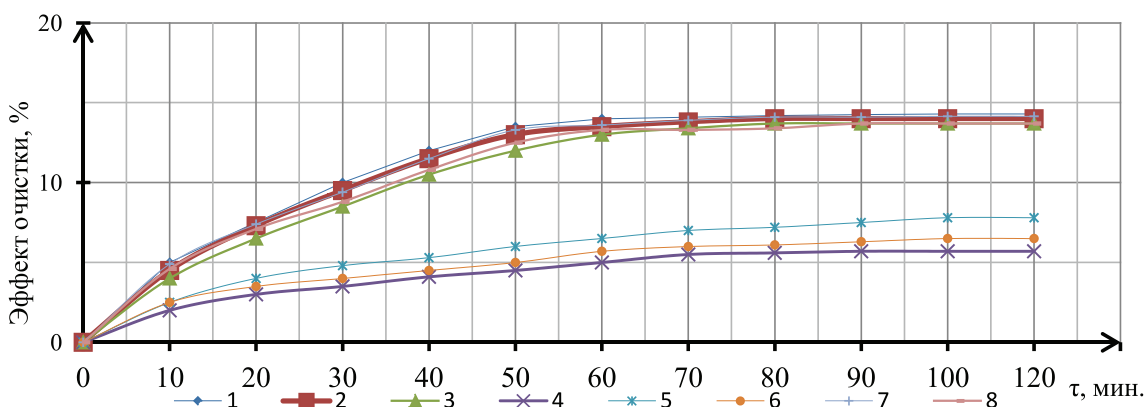


Рис. 3. Зависимость эффекта очистки от времени отстаивания: (1-8-модельные растворы)

Необходимо отметить, что лабораторные результаты и результаты, полученные непосредственно на предприятии, являются идентичными.

Из рассмотренного графика можно сделать ряд выводов:

– Эффект осветления зависит от продолжительности отстаивания и от первоначальной концентрации грубодисперсных примесей.

– Экспериментально подтверждена устойчивость мелкодисперсной части

загрязнителей, однако небольшой эффект очистки модельных растворов № 4–6 обусловлен механическим воздействием в процессе формирования сточных вод (промывка оборудования под давлением).

Вместе с опытами по кинетике отстаивания проводился опыт по исследованию изменения дисперсного состава растворов при отстаивании, что позволило исследовать процесс и определить границы его при-

менимости. При проведении опыта вместе с пробами, отбираемыми для проведения химического анализа, отбирали пробы для анализа дисперсного состава.

Исследование дисперсного состава подтверждает (рис. 4), что в процессе отстаивания были выделены в основном крупнодисперсные примеси (алюмосиликатные микросферы). Ввиду низкой плотности частиц микросферы поднимались на поверхность.

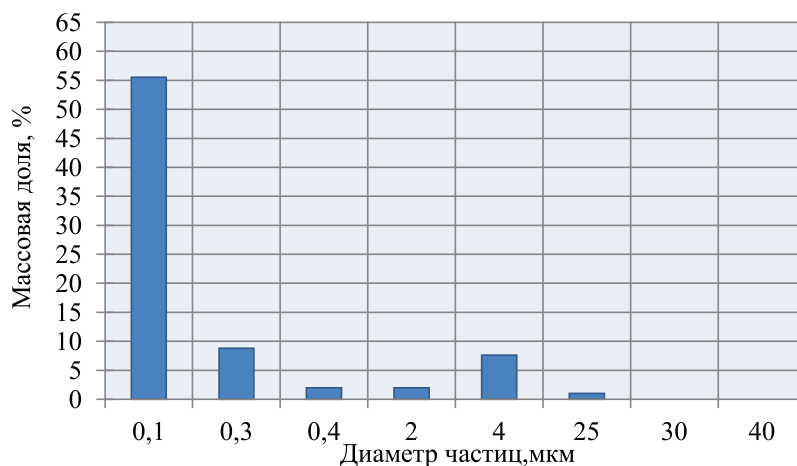


Рис. 4. Гранулометрический состав модельного раствора № 2

Таким образом, полученные данные подтвердили факт седиментационной устойчивости, которая обусловлена броуновским движением мелкодисперсных частиц. Агрегативная устойчивость обусловлена присутствием стабилизатора на поверхности частицы. Необходимо отметить, что присутствие в дисперсной системе коалесцента ($C_{10,5}H_{21,0}$) несколько повышает эффективность очистки, так как его основная функция это размягчение полимерной частицы.

Выводы

1. Анализ существующих методов очистки сточных вод предприятий, занимающихся выпуском водно-дисперсионных лакокрасочных материалов, показал, что основным методом очистки сточных вод от ВД-ЛКМ является применение коагулянтов. Однако, несмотря на высокую степень очистки сточных вод, реагентный метод не дает возможность использовать извлеченные загрязнители в качестве вторичного сырья.

2. Экспериментально установлено влияние физико-химических факторов на седиментационную и агрегативную устой-

чивость компонентов ВД-ЛКМ в сточных водах. Впервые экспериментально определены температурные факторы и фактор перемешивания, которые способствуют потере устойчивости компонентов ВД-ЛКМ в сточных водах:

– при температуре прогрева растворов до $500^{\circ}C$ при $\tau = 20$ мин достигается эффект очистки 62–64 %;

– при температуре замораживания $-10^{\circ}C$ и времени пребывания в замороженном состоянии в течение 20 мин эффект очистки составляет;

– определены градиент скорости перемешивания $G = 600 \text{ c}^{-1}$ и продолжительность перемешивания $\tau = 20$ мин, при которых эффективность очистки составляет 21–24 %.

3. Эффект осветления зависит от продолжительности отстаивания и от первоначальной концентрации грубодисперсных примесей.

4. Установлено, что присутствие в дисперсной системе коалесцента ($C_{10,5}H_{21,0}$) несколько повышает эффективность очистки, так как его основная функция это размягчение полимерной частицы.

Список литературы

1. Барковский В.Ф. и др. Физико-химические методы анализа: учебник для техникумов. – М.: Высш.школа, 1972. – 344 с.
2. Ласков Ю.М., Цачев Ц., Трунова Н.А., Стефанова Р. Методика проведения экспериментов по очистке сточных и природных вод физико-химическими методами. – София, 1990. – С. 8–16.
3. Лихачев, Н.И. Канализация населённых мест и промышленных предприятий / Н.И. Лихачев, И.И. Ларин, С.А. Хаскин и др.; под общ. ред. В.Н. Самохина. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 639 с.
4. Максимов В.Ф. Очистка и рекуперация промышленных выбросов / В.Ф. Максимов, Е.А. Винокурова и др.: учебник для вузов. – М.: Лесн. пром-сть, 1989. – 416 с.
5. Отраслевой сборник методик проведения химического анализа веществ, применяемых в легкой промышленности содержащихся в сточной воде. – М.: ЦНИИТЭИ Легкой промышленности, 1988. – С. 8–9, 24–33, 57–64, 93–101, 107–108, 120–124, 161.
6. Потоловский Р.В., Москвичева Е.В., и др. Особенности очистки сточных вод, содержащих водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения (ВД-ЛКМ) // Вестник Волгогр. гос. арх.-строит. ун-та. Сер.: Стр-во и архит. – 2011. – Вып. 25(44). – С. 294–299.
7. Яковлев, С.В., Калицун В.И. Механическая очистка сточных вод. – М.: Стройиздат, 1977. – 200 с.
8. Nalco Chemical Company / под ред. И. Кеммер, Н. Френк // В 4х частях. – Изд-во McGraw-Hill.

References

1. Barkovskij, V.F. i dr. Fiziko-himicheskie metody analiza. Uchebnik dlja tehnikumov. M., Vyssh.shkola, 1972. 344 p.
2. Laskov, Ju.M., Cachev C., Trunova N.A., Stefanova R. Metodika pro-vedenija jeksperimentov po ochildke stochnyh

i prirodnyh vod fiziko-himichesкими metodami. Sofija, 1990. pp. 8–16.

3. Lihachev, N.I. Kanalizacija naseljonnyh mest i promyshlennyh predpriyatij / N.I. Lihachev, I.I.Larin, S.A.Haskin i dr.; Pod obshh.red. V.N. Samohina. 2-e izd.,pererab i dop. M.: Strojizdat, 1981. 639 p.

4. Maksimov V.F. Ochistka i rekuperacija promyshlennyh vybrosov / Maksimov V.F., Vinokurova E.A. i dr.: Uchebnik dlja vuzov. M.: Lesn.prom-st', 1989. 416 p.

5. Otrasleyvoj sbornik metodik provedenija himicheskogo analiza veshhestv, primenjaemyh v legkoj promyshlennosti soderzhashhihsja v stochnoj vode. M.: CNITJel Legkoj promyshlennosti, 1988. pp. 8–9, 24–33, 57–64, 93–101, 107–108, 120–124, 161.

6. Potolovskij R.V., Moskvicheva E.V., i dr. Osobennosti ochildki stochnyh vod, soderzhashhih vodno-dispersionnye akrilovyje lakokrasochnye materialy stroitel'nogo naznachenija (VD-LKM) // Vestnik Volgogr. gos. arh. stroit. un-ta.Ser.:Str-vo i arhit. 2011. Vyp. 25(44). pp. 294–299.

7. Jakovlev S.V., Kalicun V.I. Mehanicheskaja ochildka stochnyh vod. M.: Strojizdat, 1977. 200 p.

8. Nalco Chemical Company. Pod red. I. Kemmer, N. Frenk V 4h chastjah. Izd-vo MsGraw-Hill.

Рецензенты:

Першин И.М., д.т.н., профессор, заместитель директора филиала Северо-Кавказского федерального университета по научной работе, заведующий кафедрой управления в технических и биомедицинских системах, г. Пятигорск;

Малков А.В., д.т.н., профессор, директор ООО «Нарзан-гидоресурсы», г. Пятигорск.
Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 004.4

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ДОСТУПА В ИНТЕРНЕТ

Нуриев Н.К., Печеный Е.А., Ахметшин Д.А.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
Казань, e-mail: office@kstu.ru

Рассматриваются существующие тенденции передачи данных в глобальных сетях и беспроводных сетях, предлагается способ организации информационного пространства через промежуточный блок администрирования передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет по технологии Wi-Fi, целью которого является предоставление доступа к сети Интернет. Характерной особенностью систем подобного типа является эффективное нахождение режима управления администрированием системы. В результате проведенного численного эксперимента на действующей системе было установлено предельное число подключений к Интернету и были сделаны соответствующие выводы. Если среднее время ожидания подключения к Интернету составляет приблизительно от 2 до 10 мин, то при увеличении интенсивности заявок в час процент потерянных заявок будет расти при условии постоянной интенсивности обслуживания. Следовательно, администратор системы может вмешаться в работу, если решит уменьшить процент потерянных заявок путем установки ограничений в пребывании пользователей в системе.

Ключевые слова: беспроводные сети, Интернет, информация, бизнес, образование, компьютеры, передача данных, общество, теория массового обслуживания, численный эксперимент, режимы администрирования

MATHEMATICAL MODELING OF EFFECTIVE ADMINISTRATION SYSTEM FOR INTERNET ACCESS

Nuriev N.K., Pecheny E.A., Akhmetshin D.A.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: office@kstu.ru

Discusses the current trends in global data networks and wireless networks, a method for organizing information space through the intermediate block data management in the organization of public access to the Internet technology Wi-Fi, which aims to provide access to the Internet. A characteristic feature of systems of this type is to find an effective management control system mode. As a result of numerical experiment on the current system was set limit on the number of connections to the Internet and have made the appropriate conclusions. If the average waiting time of connecting to the Internet is from about 2 to 10 minutes, the intensity is increased the percentage of requests per hour lost applications will grow at a constant service rate. Hence the system administrator can intervene, if it decides to reduce the percentage of lost applications by setting restrictions on the user stays in the system.

Keywords: wireless networks, the Internet, information, business, education, computers, data transmission, society, queuing theory, numerical experiment, modes of administration

На сегодняшний день наблюдается активный рост пользования Интернетом посредством беспроводных технологий. Это обусловлено ростом мобильных устройств и современными требованиями, т.е. рабочая и учебная деятельность стремительно преобразуется в электронный формат.

Основываясь на данных, которые представлены выше, наблюдаем проблему получения значимой для пользователя информации посредством Интернет-соединения. Одной из главных проблем является частая невозможность получения доступа к сети Интернет при высокой мобильности пользователя. Решением данных проблем явилось создание, развитие и внедрение систем беспроводной передачи данных по технологии Wi-Fi.

Но со временем востребованность данной технологии настолько возросла, что наблюдаются проблемы во время пользования сетью Интернет через беспроводное соединение, а именно неполное получение

информация из-за нехватки ресурсов системы или памяти. Для решения данной проблемы предлагается перед получением доступа в Интернет предоставлять на промежуточный блок администрирования, где в дальнейшем доступ в Интернет можно будет активировать.

Рассмотрим систему как совокупность взаимосвязанных компонентов: пользователь беспроводной сети (П), беспроводной Wi-Fi коммутатор (К) и сервер с предустановленным компонентом обработки данных (С). Порядок ее функционирования полностью описывается приведенной ниже последовательностью этапов.

1. Клиент приходит в место публичного доступа к Интернет с любой технической аппаратурой, поддерживающей технологию Wi-Fi (мобильные телефоны, ноутбуки, коммуникаторы, игровые приставки, мультимедийные проигрыватели (например, Apple iPhone, Apple iPod Touch)).

2. Включая адаптер беспроводного модуля Wi-Fi, он приступает к поиску доступных беспроводных сетей.

3. При поиске беспроводных систем он обнаруживает точку доступа с незащищенным подключением.

4. Подключившись к этой точке, он изначально ограничен в доступе к Интернету. При введении любого адреса в браузер его автоматически перенаправляют на web-страницу, размещенную на посреднической странице, где генерируется содержимое страницы в зависимости от географического расположения устройства.

5. Страница содержит информацию, которую необходимо донести до конечного пользователя; право составления и изменения предоставляемой информации имеет только владелец беспроводного устройства.

6. На странице размещена кнопка, которая осуществляет разрешение доступа клиента в Интернет.

7. Пользователь беспроводного подключения может получить доступ в Интернет только при нажатии кнопки активации

8. Доступ в Интернет может быть доступен в течение определенного времени, а также с ограничением скорости доступа. Во время посещения всех страниц у пользователя автоматически генерируется в нижней части экрана информационный блок с 15% заполнением от высоты рабочего окна программы веб-браузера. В отображаемом блоке владелец беспроводного устройства может изменять и добавлять информацию через удаленный сервис путем авторизации учетных данных с привязкой конкретного устройства.

Математическое моделирование, численный эксперимент

Рассмотрим предложенную систему в терминах теории массового обслуживания. На вход системы поступает пуассоновский поток требований (заявок) с интенсивностью. Поток обслуживания также предлагается пуассоновским с интенсивностью

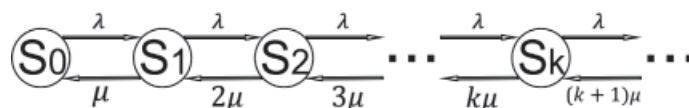


Рис. 1. Граф системы с бесконечным числом каналов, где μ вычисляется по формуле (1), если число действующих каналов больше n_0 , и $\mu = \mu_0$, если число каналов не превосходит n_0

Финальные вероятности такой системы P_k^* вычисляются по формулам Эрланга

$$P_k^* = \frac{\gamma^k}{k!} P_0^*, \tag{2}$$

где $\gamma = \frac{\lambda}{\mu}$, а

$$\mu = \frac{1}{t_{cp}},$$

где t_{cp} – среднее время пребывания заявки в системе. Общий объем памяти, предоставляемый для обслуживания клиентов, есть величина постоянная и равная Q . Отсюда следует, что существует некоторое критическое число заявок

$$n_0 = \frac{Q}{q_0},$$

где q_0 – минимальный объем памяти, обеспечивающий надлежащий уровень комфорта клиенту.

На действующей системе аппаратно-программного комплекса промежуточного блока администрирование передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет путем экспериментальных исследований было установлено, что имеющийся объем памяти Q распределяется между клиентами приблизительно равномерно. Это позволяет получить соотношение, устанавливающее зависимость между числом клиентов n , находящихся в системе (при условии, что $n > n_0$) и интенсивность обслуживания μ

$$\mu = \mu_0 n_0 \frac{1}{n}. \tag{1}$$

Следовательно, если число пользователей, подключенных к Интернету посредством системы, превышает n_0 , то интенсивность обслуживания есть убывающая функция дискретного переменного. С учетом различных стратегий действий администратора рассматриваются четыре модели системы как объекта массового обслуживания.

1. Администратор никак не ограничивает количество заявок, и любой клиент имеет возможность беспрепятственного доступа в систему и подключения к сети Интернет. Это система массового обслуживания с бесконечным числом каналов. Граф ее представлен на рис. 1.

$$P_0^* = \left[\sum_{k=0}^n \frac{\gamma^k}{k!} \right]^{-1}.$$

Очевидно, что при $n > n_0$ $\gamma = \frac{\lambda n}{\mu_0 n_0^2}$ и является возрастающей функцией дискретно-

го аргумента, а при $n \rightarrow \infty P_0^* = e^{-\gamma}$. Совершенно ясно, что как только при некотором $n = n^*$ наступит момент, когда $\gamma > 1$, то есть когда интенсивность потока обслуживания отдельного канала станет меньше интенсивности входного потока заявок, функционирование системы прекратится.

В результате численного эксперимента было установлено, что при увеличении интенсивности l заявок/час входного потока и увеличения интенсивности обслуживания система в скором времени прекратит функционировать, это наглядно представлено на рис. 3. То есть состояние системы, характеризуемое таким количеством заявок, для данной модели будет поглощающим. Иными словами, достигнув этого состояния, система не вернется в работоспособное положение, если администратором не будут приняты соответствующие меры. Главный недостаток данной модели в том, что администратор постоянно должен контроли-

ровать ход работы системы, при значительном увеличении интенсивности l заявок/час администратор системы должен принять меры и вмешаться в работу системы, иначе программный комплекс при перенасыщенности пользователями перестанет функционировать.

2. Администратор допускает к соединению с Интернетом не более n_0 пользователей одновременно, когда все сформированные каналы обслуживания функционируют с не снижаемой интенсивностью μ_0 . Клиенты, пожелавшие воспользоваться услугой системы аппаратно-программного комплекса промежуточной сети передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет, в которой уже находится n_0 заявок, помещаются в очередь и подключаются к обслуживанию по мере освобождения каналов. Это типичная многоканальная система массового обслуживания с бесконечным ожиданием, граф которой представлен на рис. 2.

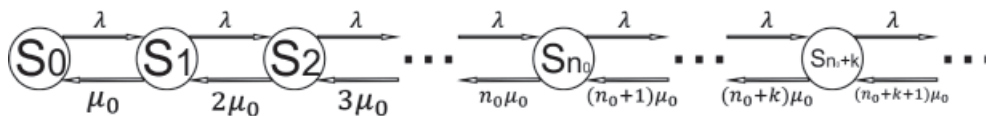


Рис. 2. Граф системы с бесконечным ожиданием

Все расчетные соотношения для определения функциональных характеристик систем подобного типа известны, и мы приведем здесь только те из них, которые были использованы в ходе численного эксперимента, не касаясь технических потребностей их получения. Финальная вероятность состояния S_0 , когда система свободна, вычисляется по формуле

$$P_0^* = \left[\sum_{k=0}^{n_0} \frac{\gamma^k}{k!} + \frac{\gamma^{n_0+1}}{n_0!(n_0 - \gamma)} \right]^{-1},$$

где $\gamma = \frac{\lambda}{\mu_0}$, а вероятность всех прочих состояний

$$P_k^* = \begin{cases} \frac{\gamma^k}{k!} P_0^*, & \text{если } 1 \leq k \leq n_0, \\ \frac{\gamma^k}{n_0^{(k-n_0)} n_0!} P_0^*, & \text{если } k > n_0. \end{cases} \quad (3)$$

Средняя длина очереди (клиентов, ожидающих подключения к Интернету) для этой системы

$$L_r = P_0^* \frac{\gamma^{n_0+1}}{n_0 n_0! \left(1 - \frac{\gamma}{n_0}\right)^2}, \quad (4)$$

а среднее время пребывания в очереди

$$t_r = \frac{L_r}{\mu_0}.$$

Из формулы (4) видно, что и для этого варианта конфигурирования системы возможна, хотя и маловероятна, блокировка ее вследствие перегрузки. Это происходит,

когда $\frac{\gamma}{n_0} \rightarrow 1$, т.е. при высокой интенсивности входного потока требований или в случае

низкой скорости работы каналов. При этом $L_r \rightarrow \infty$, т.е. число заявок в очереди стремительно растет, а время ожидания обслуживания становится неприемлемо большим.

В ходе численного эксперимента показано, что при росте интенсивности входного потока заявок/час и при уменьшении интенсивности обслуживания μ_0 , величина $\frac{\gamma}{n_0} \rightarrow 1$ и длина очереди L_r при этом неограни-

ченно возрастает и стремится к ∞ . Это приводит к прекращению функционирования системы вследствие ее переполнения. Следовательно, администратор системы должен контролировать работоспособность системы и в случае достижения очереди необходимо в принудительном порядке перезапустить систему.

3. Количество формируемых каналов обслуживания не превышает n_0 , что обеспечивает комфортные условия работы, однако, клиенты, попавшие в очередь, ведут себя не столь пассивно, как в варианте 2. Потеряв какое-то время в очереди, часть клиентов уходит из системы, не дождавшись предоставления канала подключения к Интернет. Это так называемая модель с «нетерпеливыми» заявками.

Для анализа работы систем с «нетерпеливыми» заявками, как правило, принимается

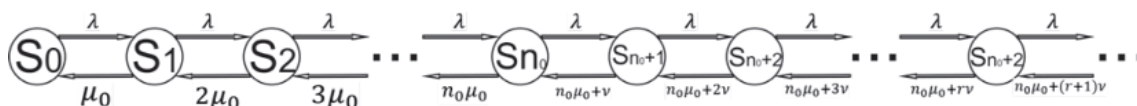


Рис. 3. Граф системы с «нетерпеливыми» заявками

Математические модели подобных систем также известны и доведены до удобных расчетных соотношений. Так, финальная вероятность пребывания системы в состоянии S_k при $k \leq n_0$ определится по формуле

$$P_k^* = \frac{\gamma^k}{k!} P_0^*,$$

где $\gamma = \frac{\lambda}{\mu_0}$.

$$P_0^* = \left[\sum_{k=0}^{n_0} \left(\frac{\gamma^k}{k!} + \frac{\gamma^{n_0}}{n_0!} \left(\frac{\gamma}{n_0 + \varphi} + \frac{\gamma^2}{(n_0 + \varphi)(n_0 + 2\varphi)} + \dots + \frac{\gamma^r}{(n_0 + \varphi)(n_0 + 2\varphi) \dots (n_0 + r\varphi)} \right) \right) \right]^{-1}. \quad (5)$$

Ряд в квадратных скобках сходится при любом γ , что исключает возможность неограниченного возрастания числа заявок в очереди и нарушения функционирования системы аппаратно-программного комплекса промежуточной сети передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет по этой причине.

Однако, в отличие от модели 2, часть заявок будет потеряна по причине ухода «нетерпеливых» клиентов из очереди.

В ходе численного эксперимента было установлено, что если среднее время ожидания подключения к Интернету составляет приблизительно от 2 до 10 мин, то при увеличении интенсивности заявок в час процент потерянных заявок будет расти при условии постоянной интенсивности обслуживания. Следовательно, администратор системы может вмешаться в работу, если решит уменьшить процент потерянных заявок путем установки ограничений в пребывании пользователей в системе.

$$\ln \tilde{P} = - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \left[1 - \sum_{j=0}^{ks-1} \frac{(k\lambda)^j}{j!} \right] e^{-k\lambda} = - \sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{k} \sum_{j=ks}^{\infty} \frac{(k\lambda)^j}{j!} e^{-k\lambda},$$

гипотеза о том, что время ожидания клиента в очереди есть случайная величина, подчиняющаяся экспоненциальному закону распределения с параметром ν . Иначе говоря, среднее время пребывания заявки в очереди

$$\bar{t}_{ож} = \frac{1}{\nu}.$$

Таким образом, ν – имеет смысл интенсивности потока заявок, покидающих систему, но обслуживания не получивших. На рис. 3 представлен граф такой системы

Если же все каналы сформированы и имеет место накопление очереди, то

$$P_{n_0+k}^* = \frac{\gamma^{n_0+k}}{n_0!(n_0 + \varphi)(n_0 + 2\varphi) \dots (n_0 + k\varphi)} P_0^*,$$

где $\varphi = \frac{\nu}{\mu_0}$, а

4. В некоторых случаях, когда администратор коммерческой сети стремится привлечь как можно большее число клиентов и сократить время ожидания, а администратор сети, обслуживающей производство, хочет ограничить использование Интернет для личной переписки и посещения новостных форумов, может быть установлено фиксированное время θ , по истечению которого пользователь отключается от сети. Это переводит систему как объект массового обслуживания в качественно новое состояние, поскольку поток обслуживания перестает быть случайным и оценивается не величиной математического ожидания, а фиксированным значением $\Delta = 1/\theta$ одинаковым для всех подключений. Подобные потоки носят название вырожденных и при анализе без всякой потери общности можно положить $\Delta = 1$.

В этой модели представляет интерес оценка вероятности подключения клиента к сети Интернет непосредственно в момент обращения. Ниже приведено расчетное соотношение для вычисления этой величины:

где s – допустимое число одновременных подключений к сети Интернет, т.е. число каналов.

Финальная вероятность \tilde{P}^* , характеризующая стационарное состояние, которое достигается при $t \rightarrow \infty$, имеет смысл доли клиентов, получивших подключение к Интернет сразу же после прохождения процедуры регистрации. Величина $\tilde{q}^* = 1 - \tilde{P}^*$ имеет смысл доли клиентов вынужденных до получения доступа к Интернет провести какое-то время в очереди.

Полученная формула для вычисления \tilde{P} весьма громоздка и в практическом применении мало пригодна. Поэтому для больших s в качестве расчётного соотношения рекомендуется использовать приближённую формулу

$$\tilde{q}^* = \frac{1}{1 - \gamma} \frac{\gamma^s e^{(1-\gamma)s}}{\gamma} \sqrt{2\pi s},$$

где $\gamma = \frac{\lambda}{s} < 1$.

Посредством численного эксперимента, реализованного с помощью имитационной модели, установлено, что при увеличении интенсивности входного потока λ заявок/час при конкретных заданных параметрах (лимитированное время подключения пользователя к сети Интернет θ и допустимое количество одновременных подключений n_0) администратор системы может повлиять на работоспособность системы путем увеличения технических ресурсов системы, а в случае невозможности указать меньшее значение времени подключения к сети Интернет θ .

Выводы

Тестирование производилось в открытом режиме, т.е. любые пользователи, находящиеся в радиусе покрытия беспроводного устройства, могли подключиться к беспроводной сети, в роутере использовались утилиты для получения данных *iptraf*, *ifstat*. Благодаря данным утилитам в режиме реального времени удалось получить текущую информацию о загрузенности канала в беспроводной сети передачи данных с предустановленным прототипом программного комплекса, работающего через промежуточную сеть передачи данных. При загрузенности 50 пользователями беспроводной роутер продолжал функционировать без нареканий. Из всей существующей оперативной памяти (128 МВ) роутера на работоспособность информационной системы было задействовано почти 80 МВ. Результат положительный, так как оставшаяся память в дальнейшем была использована для обработки маршрутизации

Интернет-трафика между пользователями и для запуска служебных скриптов информационной системы.

В результате проделанной работы и составления критических показателей во время численного эксперимента были выявлены эффективные управления режима администрирования системы для дальнейшего внедрения в аппаратно-программный комплекс. Администратор данной системы сможет самостоятельно контролировать работоспособность аппаратно-программного комплекса промежуточного блока администрирования передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет в различных схемах работы системы.

Список литературы

1. Ахметшин Д.А., Курмангалиев, Д.Р. Концепция использования промежуточных сетей передачи данных при организации публичного доступа в сеть Интернет // Вестник КГТУ. – 2011. № 24. – С. 56–59.
2. Ахметшин Д.А., Печеный Е.А., Нуриев Н.К. Математическое моделирование системы аппаратно-программного комплекса промежуточной сети передачи данных // Вестник КГТУ. – 2014. – № 4. – С. 283–285.
3. Ахметшин Д.А. Эскизный проект аппаратно-программного комплекса промежуточной сети передачи данных // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.
4. Ахметшин Д.А. Использование промежуточных беспроводных сетей передачи данных с учетом географического положения пользователя // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6 (часть 6).
5. Ахметшин Д.А., Печеный Е.А., Нуриев Н.К. Математическое и имитационное моделирование работы системы беспроводной передачи данных с вырожденным потоком обслуживания // Вестник КГТУ. – 2014. – № 10. – С. 216–221.

References

1. Ahmetshin D.A., Kurmangaliev, D.R. Konceptcija ispol'zovanija promezhutochnyh setej peredachi dannyh pri organizacii publicnogo dostupa v set' Internet // Vestnik KGTU. 2011. no. 24. pp. 56–59.
2. Ahmetshin D.A., Pechenyj E.A., Nuriev N.K. Matematicheskoe modelirovanie sistemy apparatno-programmnogo kompleksa promezhutochnoj setej peredachi dannyh // Vestnik KGTU. 2014. no. 4. pp. 283–285.
3. Ahmetshin D.A. Jeskiznyj proekt apparatno-programmnogo kompleksa promezhutochnoj setej peredachi dannyh // Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2014. no. 2.
4. Ahmetshin D.A. Ispol'zovanie promezhutochnyh besprovodnyh setej peredachi dannyh s uchetom geograficheskogo polozhenija pol'zovatelja // Fundamental'nye issledovanija. 2014. no. 6 (chast' 6).
5. Ahmetshin D.A., Pechenyj E.A., Nuriev N.K. Matematicheskoe i imitacionnoe modelirovanie raboty sistemy besprovodnoj peredachi dannyh s vyrozhdennym potokom obsluzhivaniya // Vestnik KGTU. 2014. no. 10. pp. 216–221.

Рецензенты:

Плохотников С.П., д.т.н., профессор кафедры информатики и прикладной математики, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань;

Мухутдинов Э.А., д.х.н., профессор кафедры процессов и аппаратов химической технологии, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 681.1

ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВЫСОКОТОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Подлевских А.П., Манкевич А.В., Бужинский В.А.

НОУ ВО «Московский технологический институт», Москва, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

В статье раскрыт метод эргономической оценки рабочего места и технологической оснастки. В процедуре оценки используется комплекс взаимосвязанных эргономических требований, предъявляемых к объекту исследования и обуславливающих деятельность человека с ним. Предлагаемый метод позволяет изучать возбудимость и силу нервных процессов в коре больших полушарий головного мозга, при этом балльная оценка эффективности мероприятий наиболее наглядно отражает изменения условий труда и общее функциональное состояние исполнителя при выполнении высокоточных операций. Прирост производительности труда является следствием снижения утомления при выполнении операции, которое обусловлено тем, что ремонтируемый объект устанавливается в пространстве рабочей зоны исполнителя в необходимом удобном положении относительно зоны досягаемости и обзора исполнителя.

Ключевые слова: эргономическая оценка условий труда, функциональное состояние организма, критическая частота слияния мельканий, утомление, показатель утомления, работоспособность в относительных единицах, прирост производительности труда

ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS OF A MACHINE PROCESSING PRECISION OPERATIONS

Podlevskikh A.P., Mankevich A.V., Buzhinskiy V.A.

Moscow Technological Institute, Moscow, e-mail: a_podlevskikh@mti.edu.ru

The paper discloses a method for ergonomic assessment of the workplace and tooling. In the estimation procedure uses a set of interrelated ergonomic requirements for the project research and human activity is causing it. The proposed method allows us to study the excitability and strength of neural processes in the cerebral cortex of the brain, with a score of effectiveness of interventions is most clearly reflects changes in working conditions and the overall functional condition of the Executive in the performance of high-precision operations. Labor productivity growth is due to a decrease of fatigue of the operation, which is due to the fact that the repaired object is installed in the space of the working area in the artist must have a good position with respect to the reach and review the performer.

Keywords: ergonomic evaluation of working conditions, the functional state of the organism, the critical flicker fusion frequency, fatigue, fatigue index, performance in relative terms, the increase in labor productivity

Исследование рабочего процесса по сборке, регулировке и настройке узлов и агрегатов позволяет определить эргономические показатели, улучшить условия труда на рабочем месте, повысить производительность.

Рассмотрим технологическую операцию по укладке коленчатого вала с подбором подшипников скольжения. Эргономическая оценка рабочего места и технологической оснастки – важный этап при разработке и совершенствовании, а также сертификации. В процедуре оценки используется комплекс взаимосвязанных эргономических требований, предъявляемых к объекту исследования и обуславливающих деятельность человека с ним.

Для эргономической оценки техники пользуются методами:

- экспериментальным (с помощью технических измерительных средств);
- расчетным (основанным на вычислении значений параметров, найденных другими методами);
- экспертным (учет мнений экспертов);
- наблюдений и опросов.

При определении числовых показателей функционального состояния организма

(ФСО) используются различные приемы и методы. На практике наибольшее распространение при оценке ФСО получили следующие показатели: динамометрия; оценка энергозатрат; пульсометрия; тестовый контроль; рефлексометрия. ФСО исполнителя изменяется в течение рабочего дня, поэтому все измерения проводим в динамике дня в период устойчивой работоспособности, а в динамике выполнения операции – до выполнения операции, т.е. в состоянии относительного покоя, во время выполнения операции и после выполнения операции. Применяемые для оценки показателей ФСО приборы и аппаратура должны отвечать следующим требованиям:

- быть простыми и доступными для широкого круга исследователей в условиях производства и реального функционирования системы человек – техника;
- обеспечивать точность и объективность оценки;
- минимально отвлекать испытуемых от работы;
- обеспечивать безопасность для испытуемых, исследователей и окружающих.

Приборы, аппаратура и методические приемы, которые приведены в [1], в настоящее время являются труднодоступными, кроме того, при определении энергоемкости работ по методу Дугласа – Холдена используется оборудование с наличием ртути, что делает работу исследователей небезопасной.

Уровень работоспособности и производительности труда на рабочем месте можно установить двумя способами:

- с помощью методов физиологических исследований;
- путем количественной оценки элементов, составляющих условия труда.

Уровень работоспособности и производительности труда в зависимости от состояния и условий труда рассчитаем на основе интегрального показателя тяжести труда, для чего используем разработанную в НИИ труда «Карту условий труда на рабочем месте» и «Таблицу критериев количественной оценки элементов труда». Показатель уровня утомляемости, как фактор роста производительности труда в результате эргономического улучшения, определяем с помощью данных, полученных в результате проведения физиологических исследований. Достоинством этих методик является тот факт, что они минимально отвлекают обследуемых от работы.

Оценка условий труда исполнителя сводится к следующему. После закрепления и установления двигателя (Д-240) в рабочей зоне исполнителя на предлагаемом (стенде) устройстве для перемещения ДВС при ремонте [2] процесс сборки разбивается на 12 укрупненных операций в соответствии

с технологической картой. Исследования проводятся среди двух групп, численность каждой 10 человек. При этом одна группа использует в качестве технологической оснастки стенд ОПР-647, а другая – предлагаемый стенд.

При обработке результатов физиологических исследований применяем метод, основанный на принципах непараметрической статистики [3].

Рассмотрим наиболее трудоемкую и ответственную операцию, требующую определенных навыков и компетенций выполнения высокоточных работ при сборке двигателя внутреннего сгорания, а именно укладку колчатого вала и подбор размерных групп вкладышей коренных подшипников. На примере этой операции рассмотрим изменение показателей функционального состояния организма исполнителя по показателям критическая частота слияния мельканий, времени простоя условно-двигательной реакции на звуковой или световой раздражитель, мышечной силы и статической выносливости.

Критическую частоту слияния мельканий определяем до работы, во время работы и после работы. Определение КЧМ повторяем 3 раза, для анализа используем среднее из трех. Прибор для изучения КЧМ состоит из регулирующего устройства, заключенного в футляр, и импульсатора, представляющего собой трубку длиной 350 мм и внутренним диаметром 20 мм с вмонтированной неоновой лампой ТН-0,2. Частоту мелькания задаем вращением ручки, а соответствующие показатели определяем по шкале регулирующего устройства. Все данные указываем в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Определение показателя КЧМ

Агрегатный участок (стенд ОПР 647)

Профессия наладчик (1 группа) Дата 4.08.2014 г.

№ п/п	Номер исполнителя	Измерение	Исходное значение				
			I (до работы), Гц	II (во время работы)		III (после работы)	
				абсолютное значение, Гц	оценка изменений	абсолютное значение, Гц	оценка изменений
1	1	КЧМ	31,8	32,7	+	29,8	–
2	2	КЧМ	32,1	31,2	–	31,0	–
3	3	КЧМ	29,5	29,6	0	29,5	0
4	4	КЧМ	31,3	30,1	–	30,5	–
5	5	КЧМ	30,6	30,5	0	30,3	0
6	6	КЧМ	28,6	29,0	0	27,5	–
7	7	КЧМ	30,5	29,6	–	29,2	–
8	8	КЧМ	31,5	31,2	0	31,4	0
9	9	КЧМ	29,8	29,6	0	29,5	0
10	10	КЧМ	30,2	29,0	–	28,8	–

Примечания:

Число случаев улучшения (β) 1 0;

Число случаев ухудшения (γ) 4 6;

Число случаев отсутствия изменений (α) 5 4.

Таблица 2

Определение показателя КЧМ

Агрегатный участок (Устройство для перемещения ДВС при ремонте (Патент РФ № 2284496))
Профессия наладчик (2 группа) Дата 08.08.2014 г.

№ п/п	Номер исполнителя	Измерение	Исходное значение				
			I (до работы), Гц	II (во время работы)		III (после работы)	
				абсолютное значение, Гц	оценка изменений	абсолютное значение, Гц	оценка изменений
1	11	КЧМ	28,6	29,0	0	29,2	+
2	12	КЧМ	30,5	29,6	-	29,2	-
3	13	КЧМ	30,5	31,2	+	31,0	0
4	14	КЧМ	29,8	29,6	0	29,5	0
5	15	КЧМ	30,2	30,8	+	28,8	-
6	16	КЧМ	29,5	29,6	0	29,5	0
7	17	КЧМ	31,3	30,1	-	30,5	+
8	18	КЧМ	30,6	30,5	0	30,3	0
9	19	КЧМ	31,8	32,7	+	29,8	-
10	20	КЧМ	32,1	31,2	-	31,0	-

Примечания:

- Число случаев улучшения (β) 3 2;
- Число случаев ухудшения (γ) 3 4;
- Число случаев отсутствия изменений (α) 4 4.

В табл. 3 представлены данные за три дня по определению КЧМ среди групп рабочих, занятых укладкой коленчатого вала

двигателей, установленных на различных стендах. Данные 1-го тренировочного дня не учитываются.

Таблица 3

Сводная карта для расчета $K_{об}$

Агрегатный участок Показатель КЧМ
Профессия наладчик (1 и 2 группы)

Номер группы	Дни исследования	Изменения во II замере по сравнению с исходными			Изменения в III замере по сравнению с исходными		
		Число случаев					
		β	γ	α	β	γ	α
1	2	1	4	5	0	6	4
	3	0	7	3	0	7	3
	4	2	4	3	2	2	5
2	2	3	3	4	2	4	4
	3	2	5	3	3	4	3
	4	2	3	4	3	2	5
Σ_1	-	7	15	11	2	15	12
Σ_2	-	7	14	11	8	10	12

Исследование времени простой условно-двигательной реакции на звуковой или световой раздражитель проводим на установке, представляющей собой один из вариантов хронорефлексометра. Прибор имеет кнопку, включением которой запускаем электросекундомер. Нажатием второй выносной кнопки – выключателя обследуемый останавливает секундомер, при появлении

светового сигнала, раздражитель запускаем 10 раз с различными интервалами (1–4 с) и записываем время – разницу между появлением сигнала и временем срабатывания выключением электросекундомера, данные заносим в таблицу.

Исследование мышечной силы и статической выносливости проводим с помощью специального прибора динамометра,

в котором давление на резиновую грушу преобразуется в электрический потенциал, регистрируемый в условных единицах на шкале прибора. Замер проводим 3 раза и определяем среднее арифметическое и заносим в таблицу. Статическую выносливость определяем с помощью динамометра, но при этом обследуемый сжимает грушу и удерживает стрелку прибора на цифре, которая соответствует 50% максимального усилия, время в секундах заносится в таблицу.

Данные по всем дням исследования объединяем в «Сводной карте для расчета $K_{об}$ », по каждой методике отдельно.

Рассчитаем обобщенный показатель $K_{об}$, по формуле Е.А. Деревянко:

$$K_{об} = \frac{\beta - \gamma}{\alpha + \beta + \gamma}, \quad (1)$$

где α – число случаев, в которых показатели не изменились; β – число случаев улучшения результатов; γ – число случаев ухудшения результатов.

$$K_{об11} = -0,41; K_{об12} = -0,51;$$

$$K_{об21} = -0,22; K_{об22} = -0,07.$$

Полученные данные сводим в табл. 4 и определяем показатель утомления для каждого из вариантов.

Показатель утомления (Y) вычисляем по формуле

$$Y = \frac{(K_{инт1} - K_{инт2}) \cdot 100}{2}, \text{ отн. ед.} \quad (2)$$

где $K_{инт1}$ – интегральный показатель предпоследнего измерения; $K_{инт2}$ – интегральный показатель последнего измерения.

Таблица 4

Сводная карта измерений функционального состояния исполнителя

Агрегатный участок
Профессия наладчик (1 и 2 группа)

Показатель	Изменения во II замере по сравнению с исходными			Изменения в III замере по сравнению с исходными		
	Число случаев					
	β	γ	α	β	γ	α
Критическая частота слияния мельканий (КЧМ)	3	15	11	2	15	12
	7	14	11	8	10	12
Время простой условно-двигательной реакции	7	23	12	15	19	7
	8	21	15	15	21	9
Статическая выносливость	9	29	4	9	29	3
	10	23	11	9	20	9
Мышечная сила	10	16	15	16	17	7
	11	12	6	12	15	7
Σ_1	29	83	42	42	80	23
Σ_2	36	70	43	44	66	37

$$K_{инт11} = -0,35; K_{инт12} = -0,26;$$

$$Y_1 = \frac{(K_{инт11} - K_{инт12}) \cdot 100}{2} = -30 \text{ отн. ед.};$$

$$K_{инт21} = -0,22; K_{инт22} = -0,15;$$

$$Y_2 = \frac{(K_{инт21} - K_{инт22}) \cdot 100}{2} = -19 \text{ отн. ед.}$$

Как видно из приведенных карт, до улучшения труда (Y) равен 30 отн. ед., определим работоспособность по формуле

$$R = 100 - I, \text{ отн. ед.}, \quad (3)$$

где I – утомление в относительных единицах.

$$R_1 = 70 \text{ отн. ед.}; R_2 = 81 \text{ отн. ед.}$$

Определим прирост производительности труда за счет повышения работоспособности по формуле

$$Пт = \frac{R_2 - R_1}{R_2 + 1} \cdot 100 \cdot Z, \quad (4)$$

где R – работоспособность в относительных единицах; Z – прирост производительности труда на единицу роста работоспособности находится в пределах (0,15–0,4).

$$Пт = 3,4 \%$$

Определяя прирост производительности труда на операции по укладке колчатого вала, наблюдаем прирост производительности труда размером в 3,4%

относительно базового варианта стенда для ремонта двигателей ОПР-647 [4]. Прирост производительности труда является следствием снижения утомления выполнения операции, которое обусловлено тем, что ремонтируемый объект устанавливается в пространстве рабочей зоны исполнителя в необходимом удобном положении относительно зоны досягаемости и обзора исполнителя. Общий прирост производительности ремонтных работ при ремонте двигателя (Д-240) с использованием предлагаемого стенда составляет 23,5% [5, 6].

Методика позволяет изучать возбудимость и силу нервных процессов коры больших полушарий головного мозга, при этом балльная оценка эффективности мероприятий наиболее наглядно отражает изменения условий труда исполнителя при выполнении высокоточных операций.

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать следующие обоснованные и подтвержденные выводы:

1. В современных условиях важны в первую очередь такие показатели, как эргономичность и качество выполняемых работ.

2. Для повышения уровня работоспособности и производительности труда в зависимости от состояния и условий труда проводим оценку условий труда по интегральному показателю тяжести труда.

3. Представлена методика по определению прироста производительности труда, учитывающая утомление, характеризующееся показателями функционального состояния исполнителя.

4. Прирост производительности труда является следствием снижения утомления выполнения операции, которое обусловлено тем, что ремонтируемый объект устанавливается в пространстве рабочей зоны исполнителя в необходимом удобном положении относительно зоны досягаемости и обзора исполнителя.

Список литературы

1. Воронков В.Д. Справочник инженера организатора. – М.: Московский Рабочий, 1973.
2. Филатов М.И., Подлевских А.П. Устройство для перемещения ДВС при ремонте. Патент РФ № 2284496 Бюл. № 27, 27.09.2006.
3. Межотраслевая методика расчета социально-экономической эффективности от внедрения достижений эргономики в народное хозяйство. – М.: Экономика, 1988.
4. Филатов М.И., Подлевских А.П., Подлевских А.П. Энергоаудит предприятий технического сервиса // Известия Оренбургского государственного университета. – Оренбург: Изд-во Оренбургский государственный аграрный университет, 2007. – Т. 2, № 14–1. – С. 45–46.
5. Филатов М.И., Подлевских А.П. Биомеханические условия организации труда при ремонте двигателей внутреннего сгорания // Техника в сельском хозяйстве. – 2006. – № 5. – С. 25–28.
6. Филатов М.И., Подлевских А.П. Стенд для диагностики, ремонта и обкатки ДВС. Патент РФ № 2261348 Бюл. № 27, 27.09.2005.

References

1. Voronkov V.D. Directory engineer organizer. M.: Moscow Worker, 1973.
2. Filatov M.I., Podlevskikh A.P. Device for displacement engine during repair. RF patent no. 2284496 Bull. no. 27, 27.09.2006.
3. Interdisciplinary method of calculating the socio-economic benefits from the introduction of the achievements of ergonomics in the national economy. M.: Economy, 1988;
4. Filatov M.I., Podlevskikh A.P., Podlevskikh A.P. Energy audit companies technical service // News Orenburg State University. Vol. 2, no. 14–1. Publisher: Orenburg State Agrarian University, 2007, pp. 45–46.
5. Filatov M.I., Podlevskikh A.P. Biomechanical conditions of the organization of labor for the repair of internal combustion engines // Technology in agriculture no. 5, 2006. pp. 25–28.
6. Filatov M.I., Podlevskikh A.P. Stand for the diagnosis, repair and running the engine. RF patent no. 2261348 Bull. no. 27, 27.09.2005.

Рецензенты:

Климовицкий М.Д., д.т.н., профессор кафедры автоматизации и процессов управления, ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет (МАМИ)», г. Москва;

Никольчев Е.В., д.т.н., профессор, НОУ ВО «Московский технологический институт», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 53.088.7, 681.2.084, 612.172.4

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ ФАЗОВОЙ ТРАЕКТОРИИ ЭЛЕКТРОКАРДИОСИГНАЛА

Полосин В.Г., Бодин О.Н., Балахонова С.А., Рябчиков Р.В.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, e-mail: polosin-v@sura.ru

В данной статье рассматривается метод построения фазовой траектории электрокардиосигнала (ЭКС), основанный на анализе информационных и статистических свойств выборки данных результатов измерений ЭКС. Для этого предлагается контролировать скорость изменения сигнала в случае его зашумленности по значениям энтропийно-параметрического потенциала, рассчитанного для выборки результатов в окрестности исследуемой точки кривой в текущий момент времени. В частности на примере фазовых траекторий *T*-зубца и *QRS*-комплекса показано хорошее совпадение классического и энтропийно-параметрического методов построения фазовой траектории. Сделаны выводы об устойчивости оценки приращения скорости изменения электрокардиосигнала в *i*-й момент времени с помощью энтропийно-параметрического потенциала к влиянию внешних воздействий в сравнении с использованием классических приращений.

Ключевые слова: электрокардиосигнал (ЭКС), фазовая траектория, энтропийно-параметрический потенциал, скорость изменения сигнала, статистический метод

STATISTICAL METHODS OF CONSTRUCTING FOR THE PHASE TRAJECTORIES OF CARDIOELECTRIC SIGNALS

Polosin V.G., Bodin O.N., Balakhonova S.A., Ryabchikov R.V.

FGBOU VPO «Penza State University», Penza, e-mail: polosin-v@sura.ru

The paper contains a method for constructing the phase trajectory ehlektrokardiosignala (ECS), that have basis on analyzing information and statistical properties of the sample results of measurement of cardioelectric signals. For it is proposed to control the rate of change of the signal in the case of a noisy on the values of entropy – parametric potential calculated for the sample results in the vicinity of the point of the curve at the current time. In particular, we show good agreement between the classical method and the methods of entropy-parametric for constructing the phase trajectory on the example of the phase trajectories *T* – wave and *QRS* – complex The conclusions of the stability evaluation increment rate of change ehlektrokardiosignala in the *i*-th time with the help of entropy-parametric potential to the influence of external cart-action in comparison with classic increments.

Keywords: ehlektrokardiosignala (ECS), the phase trajectory, entropy-parametric potential, the rate of change of the signal, statistical method

Распространённость болезней сердца и огромные социально-экономические потери общества привлекают внимание многочисленных специалистов во всём мире к решению проблемы их ранней диагностики [1]. Среди основных методов диагностики сердечно-сосудистых заболеваний следует выделить метод электрокардиографии (ЭКГ), представляющий собой метод оценки состояния миокарда (сердечной мышцы) и биоэлектрической деятельности сердца путем графической регистрации генерируемых им электрических потенциалов. Электрокардиосигнал содержит информацию как о функциональных возможностях сердца, таких как ритм сердца, частота сердечных сокращений, состояние проводящей системы сердца, кровоснабжение и особенности обменных процессов сердечной мышцы, так и об анатомических отклонениях, связанных с признаками острого или перенесенного инфаркта миокарда, острой или хронической ишемии, гипертрофии предсердий или желудочков, различных видов нарушений ритма сердца и проводимости, нарушения электролитного баланса и дру-

гих изменения. Благодаря современному развитию компьютерных технологий возможен анализ ЭКГ-сигнала на качественно новом уровне при диагностике кардиологических патологий.

Отображение ЭКГ в фазовом пространстве координат – один из современных методов анализа электрокардиографической информации. Эффективность данного метода обусловлена, прежде всего, тем, что, согласно исследованиям [4, 5, 6, 7], при различных поражениях миокарда изменяется как последовательность пути, так и скорость распространения волны деполяризации и реполяризации по миокарду. Поэтому дифференцированная ЭКГ содержит дополнительную ценную информацию о состоянии сердечно-сосудистой системы испытуемого.

Следует отметить, что хаотические системы легче адаптируются к изменениям условий внешней среды за счет оптимальной перестройки физиологических параметров. Благодаря своей лучшей адаптации при моделировании режимы хаотических изменений в физиологических системах

более адекватны среде их существования, чем строго периодические [8]. Нестационарность сигналов ЭКГ делает проблематичным применение широко известных методов Фурье-анализа или Вейвлет-преобразование для анализа электрокардиосигнала [6]. В этих случаях анализ сигнала возможен на основе статистики.

Статистические методы построения фазовой траектории ЭКС

Основная идея метода анализа ЭКГ в фазовом пространстве состоит в построении фазовой траектории электрокардиосигнала в виде графической зависимости между электрокардиосигналом $u(t)$ и ее скоростью изменения во времени, рассчитанной по его производной $du(t)/dt$. На рис. 1 показан характерный цикл кардиосигнала 1 и увеличенного в 10 раз отношения приращения Δu между двумя соседними измерениями к дискретности изменения времени Δt (кривая 2). Латинскими буквами обозначены элементы кардиоцикла P и T -зубцы и QRS -комплекс.

Фазовая траектория электрокардиосигнала, изображенная в виде кривой 1 на рис. 2, позволяет эффективно выделять QRS -комплекс сигнала и контролировать

его свойства [10]. При этом возможность выделения и анализа других зубцов кардиосигнала ограничена из-за наличия внешних влияющих факторов, изменение которых в пределах двух соседних измерений может значительно превосходить изменение полезной составляющей сигнала, что обусловит искажение фазовых траекторий зубцов. Предварительная фильтрация сигнала приводит к его искажению и деформации как формы зубцов, так и их фазовых портретов.

Авторами работы предлагается контролировать скорости изменения сигнала в случае высокой его зашумленности по значению статистических параметров выборки результатов в окрестности исследуемой точки кривой в текущий момент времени t_i . Для этого формируется выборка u_j из N значений в i -й момент времени на ограниченном временном интервале $N \cdot \Delta t$ и находится их математическое ожидание. Отношение удвоенного среднего квадратического отклонения σ_i значений выборки от их среднего значения к временному интервалу Δt формирования выборки значений определяет касательную функции в i -й модуля скорости для изменения функции сигнала в точке наблюдения значений ЭКС:

$$\left| \frac{\Delta u_i}{\Delta t} \right| = \frac{\sigma_i}{0,5 \cdot \Delta \tau} = \frac{2}{\Delta \tau} \sqrt{\frac{1}{N \cdot (N-1)} \cdot \sum_{j=1}^N (u_{i-N/2+j} - u_{cp})^2}. \quad (1)$$

Отличительная особенность фазовой траектории, полученной с применением выражения (1), состоит в том, что значения приращения всегда имеют положительный знак. На рис. 1 модуль фазовой траектории, построенной на основе выражения (1), показан в виде кривой 2,

направленной в прямом и обратном направлении.

Для учёта информационного содержания выборки из N значений в окрестности текущего i -го момента времени t_i возможен расчёт энтропийного потенциала с помощью выражения вида

$$\Delta_{\text{э}i} = \frac{1}{2} \Delta u_{\tau i} \cdot N \cdot \exp \left(-\frac{1}{N} \sum_{s=1}^m n_{si} \cdot \ln(n_{si}) \right), \quad (2)$$

где m – количество интервалов группирования данных ($m = \sqrt{N}$); n_{si} – количество результатов, попавших в s -й интервал группирования данных для i -го момента времени; $\Delta u_{\tau i}$ – ширина интервала группирования результатов.

Учитывая, что энтропийный потенциал пропорционален для заданной выборки среднему квадратическому отклонению, эту величину также можно использовать для оценки модуля скорости изменения электрокардиосигнала в i -й момент времени:

$$\left| \frac{\Delta u_i}{\Delta t} \right| = \frac{\sigma_i}{0,5 \cdot \Delta \tau} = \frac{\Delta_{\text{э}i}}{K_{\text{э}} \cdot 0,5 \cdot \Delta \tau}, \quad (3)$$

где $K_{\text{э}}$ – коэффициент энтропии, равный отношению энтропийного потенциала к среднему квадратическому отклонению.

Среди недостатков использования энтропийного потенциала следует отметить его высокую зависимость от информационных свойств выборки данных, что обуславливает сильную зависимость величины от «скачкообразного» воздействия помехи. На рис. 2 и 3 приведены фазовые траектории электрокардиосигнала со «скачкообразным» воздействием помехи.

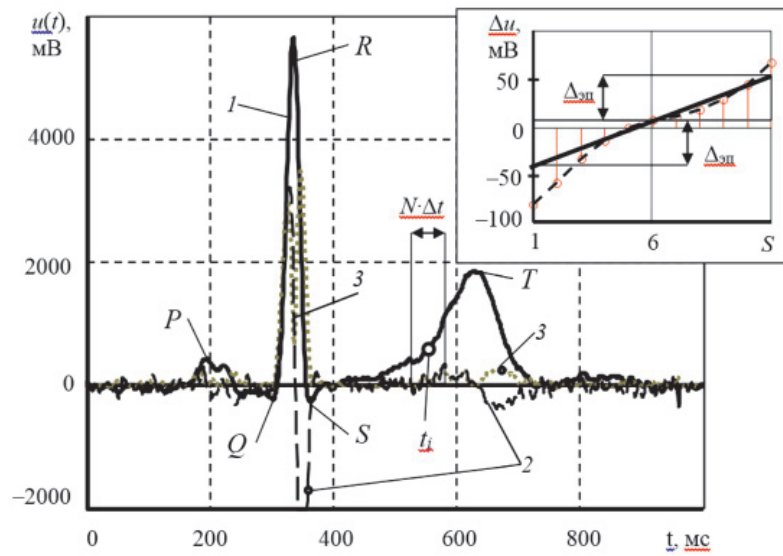


Рис. 1. Кинетические зависимости:
 1 – электрокардиоцикла $u(t)$; 2 – увеличенное в 10 раз отношение приращения сигнала Δ и двух соседних значений к дискретности времени Δt ; 3 – увеличенного в 3 раза энтропийно-параметрического потенциала $\Delta_{эн}$

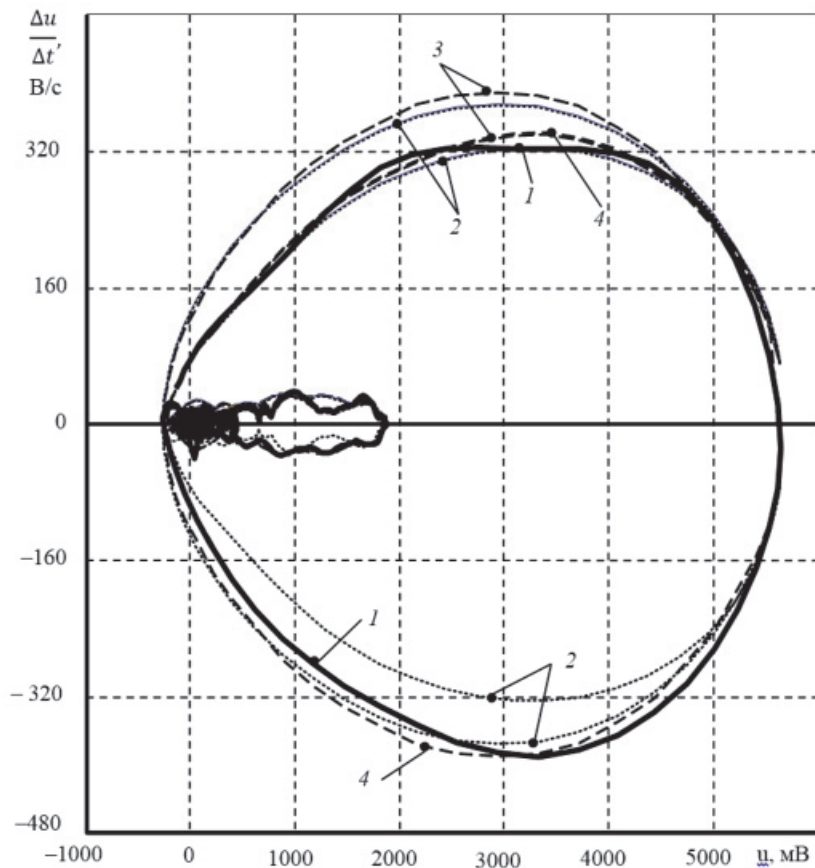


Рис. 2. Фазовые траектории QRS-комплекса:
 1 – в пространстве электрокардиосигнала $u(t)$ и его производной du/dt ; 2 – в пространстве электрокардиосигнала $u(t)$ и его среднеквадратического отклонения $s(t)/\Delta t$; 3 – в пространстве электрокардиосигнала и его энтропийного потенциала $\Delta_{эн}/\Delta t$; 4 – в пространстве электрокардиосигнала $u(t)$ и его энтропийно-параметрического потенциала $\Delta_{эн}/\Delta t$

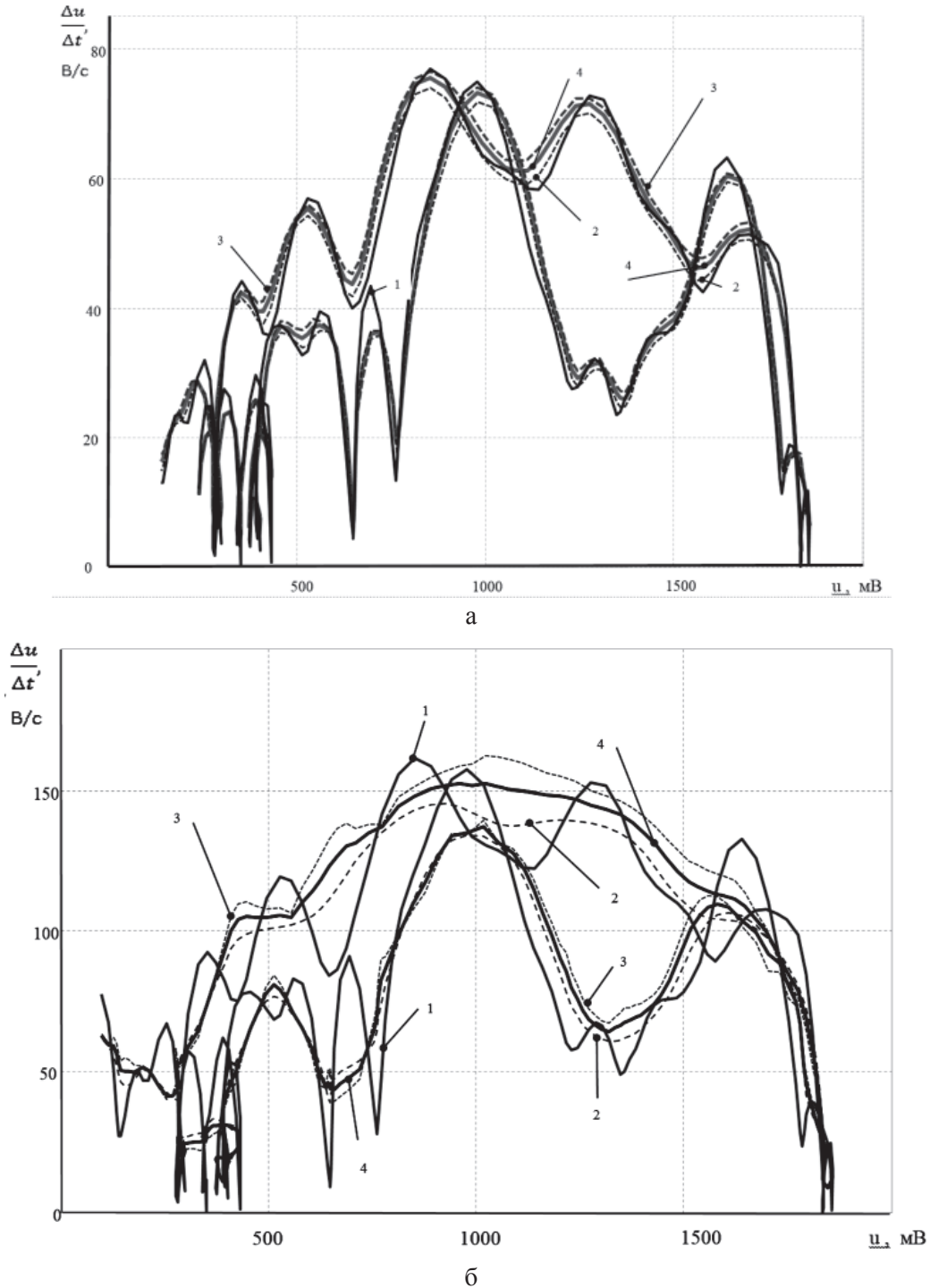


Рис. 3. а – фазовые траектории T-зубца при количестве значений выборки N , равном 7 (номера кривых соответствуют рис. 2);
 б – фазовые траектории T-зубца при N , равном 13 (номера кривых соответствуют рис. 2)

Учесть информационные свойства выборки результатов в i -й момент времени t_i при условии сохранения гладкости функции и снижении влияния «скачкообразной помехи» позволяет использование энтропийно-параметрического потенциала вида

$$\Delta_{эп i} = 0,5\sqrt{k \cdot (\sigma_i)^2 + (\Delta_{э i})^2}, \quad (4)$$

где k – коэффициент сглаживания, позволяющий обеспечить сохранность состояния системы при «скачкообразных воздействиях»

ях», соответствующих низкой энтропии информации в выборке. Значения коэффициента k выбираются в интервале от 1 до 3.

Тогда для оценки модуля скорости изменения электрокардиосигнала в i -й момент времени, построенной на основе энтропийно-параметрического потенциала, справедливо выражение

$$\left| \frac{\Delta u_i}{\Delta t} \right| = \frac{\Delta_{\text{эп } i}}{0,5 \cdot \Delta \tau}. \quad (5)$$

Модуль фазовых траекторий, построенных с учётом выражения (5) для энтропийно-

$$G_i = [\Delta u_{i-1} > 0][\Delta u_i > 0][\Delta u_{i+1} > 0] - [\Delta u_{i-1} < 0][\Delta u_i < 0][\Delta u_{i+1} < 0].$$

Фазовая траектория, построенная с учётом изменения знака, показана на рис. 2 в виде кривой 4. На основе рис. 2 можно видеть хорошее совпадение фазовых траекторий, построенных на основе дискретных приращений 1 и на основе энтропийно-параметрического потенциала 4.

Достоинства статистических методов контроля электрокардиосигнала проявляются при анализе T -зубца, для которого классическая фазовая траектория, построенная в пространстве электрокардиосигнала и его первой производной, дана на рис. 3. Из рассмотрения фазовых траекторий электрокардиосигнала T -зубцу следует отметить следующее: амплитуда колебаний фазовых траекторий, построенных с применением предлагаемых параметров (кривые 2, 3, 4), значительно меньше построенной на основе дискретных приращений 1. Таким образом, фазовые траектории, построенные с помощью статистических методов, обладают свойством стабильности, что проявляется в уменьшении влияния высокочастотного воздействия помехи. Свойство стабильности проявляется в приближении статистической кривой к аттрактору кардиосигнала и сохранении формы фазовой траектории, которое усиливается при увеличении количества значений в выборке N группирования данных. На рис. 3, б, дан пример повышения стабильности фазовой траектории при увеличении N , где кривая 4 является фазовой траекторией, построенной с применением энтропийно-параметрического потенциала. Данная кривая сохраняет особенности контроля скорости изменения ЭКС, характерные как для среднеквадратического отклонения, так и энтропийного потенциала, что следует непосредственно из выраже-

но-параметрического потенциала, показан на рис. 2 в виде пунктирной линии 3.

Для построения фазовой траектории, приближенной к классической форме, необходимо учесть направление изменения величины, что достигается с помощью умножения модуля величины на функцию знака:

$$\frac{\Delta u_i}{\Delta t} = \frac{\Delta_{\text{эп } i}}{0,5 \cdot \Delta \tau} \text{sign}(\Delta u_i). \quad (6)$$

Обозначим G_i знак приращения значений электрокардиосигнала в два соседних момента времени, $G_i = \text{sign}(\Delta u_i)$, записав на основе булевых соотношений вида

ния (4), где в энтропийно-параметрический потенциал заложено отражение обоих параметров.

Таким образом, оценка приращения скорости изменения электрокардиосигнала в i -й момент времени с помощью энтропийно-параметрического потенциала, рассчитанная по выборке значений, более устойчива к влиянию внешних воздействий в сравнении с использованием классических приращений Δu и позволяет более надёжно выделить QRS -комплекс и T -зубец электрокардиосигнала.

Список литературы

1. Руководство по кардиографии / НА. Манак, В.М. Альхимович, В.Н. Гайдук и др.; Сост. и ред. Н.А. Маиак. – Минск: Беларусь, 2003. – 624 с.
2. Шкарин В.В. Прогресс и проблемы современного этапа компьютерного анализа электрокардиограмм // Кардиология. Режим доступа: <http://www.diamant.spb.ru> 16.12.2012.
3. Вишневский В.В., Рагульская М.В., Файнзильберг Л.С. Влияние солнечной активности на морфологические параметры ЭКГ сердца здорового человека // Журнал радиоэлектроники. – 2002. – № 12.
4. Карамов К.С., Базиян Ж.А., Алехин К.П. К диагностике свежих очаговых поражений миокарда // Кардиология. – 1978. – № 10. – С. 109–112.
5. Халфен Э.Ш., Сулковская Л.С. Клиническое значение исследования скоростных показателей зубца ЭКГ // Кардиология. – 1986. – № 6. – С. 60–62.
6. Волкова Э.Г., Калаев О. Ф., Ковынев А. Р. Диагностические возможности первой производной ЭКГ в оценке состояния коронарной артерии у больных ишемической болезнью сердца // Терапевтический архив. – 1990. – № 3. – С. 35–38.
7. Фрумин П.П., Штарк М.Б. О фазовом портрете электрокардиограммы // Автометрия. – 1993 г. – № 2. – С. 51–54.
8. Гольдбергер Э.П., Ригни Д.Р., Уэст Б.Д. Хаос и фракталы в физиологии человека // В мире науки. – 1990. – № 4. – С. 25–32.
9. Тычков А.Ю., Чураков П.П., Кривоногов Л.Ю. Автоматизированная система обработки и анализа электро-

кардиосигналов в условиях интенсивных помех различного вида // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Технические науки. – 2011. – № 1 (17) – С. 117–125.

10. Пат. 2410023 РФ, Способ выделения QRS-комплекса электрокардиосигнала. / Л.Ю. Кривоногов, Ф.К. Рахматуллов, Д.С. Логинов, О.А. Зайцева. Заявл. 29.04.2009, Оpubл. 27.01.2011, Бюл. № 3.

11. Полосин В.Г., Тертычная С.В. Анализ результатов измерения объёмной активности радона с помощью распределения Вейбулла – Гнеденко // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. – 2009. – № 1. – С. 127–133.

12. Полосин В.Г., Першенков П.П. Информационный способ установления справедливости гипотез несимметричных распределений // Датчики и системы: методы, средства и технологии получения и обработки измерительной информации: международная научно-техническая конференция. – Пенза, 2012.

References

1. Rukovodstvo po kardiografii / N.A. Manak, V.M. Al'ximovich, V.N. Gajduk i dr.; sost. i red. N.A. Manak. mi.: Belarus', 2003. 624 p.

2. Shkarin V.V. Progress i problemy' sovremennoego e'tapa komp'yuternogo analiza e'lektrokardiogramm // Kardiologiya. rezhim dostupa: [http://www.diamant.spb.ru 16.12.2012].

3. Vishnevskij V.V., Ragul'skaya M.V., Fajnzil'berg L.S. Vliyanie solnechnoj aktivno-sti na morfologicheskie parametry' e'kg serdca zdorovogo cheloveka / Zhurnal radioe'lektroniki., no. 12, 2002.

4. Karamov K.S., Baziyan Z.A., Alexin K.P. K diagnostike svezhix ochagovy'x porazhe-nij miokarda // Kardiologiya. 1978. no. 10. pp. 109–112.

5. Xalfen E.S, Sulkovskaya L.S. Klinicheskoe znachenie issledovaniya skorostny'x po-kazatelej zubca e'kg // Kardiologiya. 1986. no. 6. pp. 60–62.

6. Yolkova E.G., Kalaev O.F., Kovy'nev A.R. Diagnosticheskie vozmozhnosti pervoj proizvodnoj e'kg v

ocenke sostoyaniya koronarnoj arterii u bol'ny'x ishemiceskoy bolezny'u serdca // Terapevticheskij arxiv. 1990. no. 3. pp. 35–38.

7. Frumin P.P., Shtark M.B. O fazovom portrete e'lektrokardiogrammy' // Avtometriya. 1993. no. 2. pp. 51–54.

8. Goldberger E.P., Rignni D.R., Ue'st B.D. Xaos i fraktaly' v fiziologii cheloveka // V mire nauki. 1990. no. 4. pp. 25–32.

9. Ty'chkov A.Y. Avtomatizirovannaya sistema obrabotki i analiza e'lektrokardiosig-nalov v usloviyax intensivny'x pomex razlichnogo vida / Ty'chkov A.Yu., Churakov P.P., Krivonogov L.Yu. // Izvestiya vy'sshix uchebny'x zavedenij. povolzhszkij region. tex-nicheskie nauki. 2011. no. 1 (17) pp. 117–125.

10. Pat. 2410023 rf, Sposob vy'deleniya QRS-kompleksa e'lektrokardiosignala. / L.Y. Krivonogov, F.K. Raxmatullof, D.S. Loginov, O.A. Zajceva. zayavl. 29.04.2009, opubl. 27.01.2011, byul. no. 3.

11. Polosin V.G., Terty'chnaya S.V. Analiz rezul'tatov izmereniya obyomnoj aktivnosti radona s pomoshh'yu raspredeleniya vejbulli gnedenko / Izvestiya vy'sshix uchebny'x zavedenij. povolzhszkij region. fiziko matematicheskie nauki. no. 1, 2009. pp. 127–133.

12. Polosin V.G., Pershenkov P.P. Informacionny'j sposob ustanovleniya spravedli-vosti gipotez nesimmetrichny'x raspredelenij // Mezhdunarodnaya nauchno-texnicheskaya konferenciya «datchiki i sistemy': metody', sredstva i texnologii polucheniya i obrabotki izmeritel'noj informacii», Penza, 2012 g.

Рецензенты:

Трофимов А.А., д.т.н., доцент, зам. начальника учебно-научного центра ОАО «НИИФИ», г. Пенза;

Чувькин Б.В., д.т.н., профессор кафедры ИВС, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ПРЕДИКАТНОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА

Рудометкина М.Н., Спицын В.Г., Болотова Ю.А.

*ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: mn.rud@inbox.ru.*

В статье разрабатывается метод построения предикатной модели гибкого процесса. Общий недостаток рассмотренных методов интеллектуального анализа процессов состоит в том, что они базируются на предположении о «плоскостном» характере процесса. Процесс представляется графом, отражающим последовательность (алгоритм) действий, приводящих к требуемому результату. В данной области прослеживается аналогия с ранними стадиями развития технологий программирования, когда основное внимание уделялось алгоритмизации. Известные традиционные методы интеллектуального анализа процессов требуют доработки применительно к задаче построения модели гибкого процесса. Усовершенствованный метод должен обеспечивать учет дополнительного аспекта процесса – иерархии его действий, а также возможность эффективного отсеечения избыточных действий при конфигурировании модели процесса. В качестве математической базы используется аппарат конечных предикатов.

Ключевые слова: предикат, алгебра предикатов, граф, гибкий процесс, лог процесса, process mining

METHOD FOR CONSTRUCTING A HIERARCHICAL PREDICATE PROCESSING MODEL

Rudometkina M.N., Spitsyn V.G., Bolotova Y.A.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: mn.rud@inbox.ru

We develop a method of constructing the predicate model flexible process. The general lack of all considered methods is they are based on the assumption of «planar» nature of the process. The process is represented by a graph reflecting the sequence of actions (an algorithm), that leads to the desired result. In this area, the analogy can be traced to the early stages of programming technologies, when attention was focused on algorithmization. Traditional methods of mining processes need to be improved in relation to the problem of constructing a model of a flexible process. An improved method should take into account an additional aspect of the process – the hierarchy of his actions, and the ability to effectively cut off the excess actions when configuring the process model. As a mathematical framework used machine finite predicates.

Keywords: predicate, logical network, predicate algebra, graph, flexible process, the log process, process mining

В данной работе рассматривается задача построения методами process mining моделей гибких дискретных процессов преобразования ресурсов, структура которых может изменяться как на этапе конфигурирования, так и во время выполнения.

Актуальность данной задачи объясняется следующими положениями:

1) появление моделей гибких процессов обеспечивает дополнительные возможности;

2) иерархическое представление модели гибкого процесса облегчает понимание модели, позволяет использовать в качестве элементов модели существующие формализованные подпроцессы;

3) построение моделей реально выполняющихся процессов обработки ресурсов на основе логов осуществляется методами интеллектуального анализа процессов;

4) существующие методы process mining основаны на использовании аппарата сетей Петри и ориентированы преимущественно на построение моделей дискретных процессов с жестко заданной структурой;

5) перспективным в рамках искусственного интеллекта представляется развитие

аппарата алгебры конечных предикатов как средства для идентификации структур для решения задачи построения моделей гибких процессов.

Анализ базовых исследований в данной области

Выполненный анализ базовых исследований в области построения моделей гибких процессов [2, 5, 6, 7, 8] показал, что полная модель такого процесса может быть получена с помощью традиционного полного цикла разработки модели гибкого многовариантного процесса; слияния моделей нескольких «жестких» процессов, которые реализуют идентичную функциональность, но различным способом. Модель строится на основе анализа логов, содержащих информацию о нескольких вариантах реализации процесса [9]. В данной области прослеживается аналогия с ранними стадиями развития технологий программирования, когда основное внимание уделялось алгоритмизации. В дальнейшем произошел переход к объектно-ориентированным технологиям разработки [1].

Предикатная модель гибкого процесса

Использование иерархической модели обеспечивает однозначное определение ситуаций выбора, а также позволяет избежать тупиков. Возможность выбора и отсекаания различных вариантов процесса также определяется рассмотренной ранее иерархической структурой предикатов.

Предлагаемый автором метод основан на алгоритме построения блок-структурированного процесса и использует свойство рекурсивности процессного дерева. Как было показано в [3], с каждым узлом данного дерева связано либо конкретное действие процесса, либо один из базовых операторов, задающих взаимосвязи между действиями процесса. Указанные операторы реализованы в виде предикатов АКП.

Действия процесса в предлагаемой модели могут быть описаны как переменной, так и предикатом. Представление действия

$$R_1(x_1, x_2) \rightarrow R_2(x_2, x_3) \rightarrow R_3(x_3, x_4) \rightarrow R_5(x_4, x_5)$$

можно заменить на составной предикат

$$R'(x', x''). \tag{2}$$

Взаимосвязь действий выполняется с помощью предикатов, реализующих базовые структурные элементы процессной модели, как было показано в [3, 4].

$$M_i = \{R_k^i \mid \forall R_k(x_i, x_j) \in M_i, x_i \in V^*, i, j = \overline{1, n}, \exists P_k \in P, k = \overline{1, m}\}, \tag{3}$$

Определим предикат M по правилам АКП, аргументами которого являются модели M_i .

$$M(M_1, M_2, \dots, M_N) = M_1 \wedge M_2 \wedge \dots \wedge M_N. \tag{4}$$

Тогда предикат (4) также является деревом процессов, а входящие в его состав модели можно рассматривать как подпроцессы текущего процесса.

Истинность входящих в состав данного предиката моделей M_i означает выполнимость (достижение его конечного состояния) процесса при допустимых исходных данных.

Следовательно, предикат M будет истинным в том случае, если истинными будут все его аргументы – модели процессов

$$K(K_1, K_2, \dots, K_S) = K_1 \wedge K_2 \wedge \dots \wedge K_S. \tag{5}$$

Критерием адекватности полученной модели гибкого процесса является способность воспроизводить все траектории ис-

$$\forall R'(x', x'') \in M \exists K_j \subset \dots \subset M_i \subset M R'(x', x'') \in K_j. \tag{6}$$

Будем рассматривать две предикатные модели гибкого процесса в качестве изоморф-

$$M' \sim M'', M' = \langle S'_k, R'_i \rangle, M'' = \langle S''_k, R''_i \rangle, \tag{7}$$

если $(S'_k \sim S''_k) \wedge (R'_i \sim R''_i)$.

в виде переменной выполняется для простых действий, которые могут описываться конечным количеством состояний:

$$R_k(x_i, x_j) \in M, k = \overline{1, m},$$

$$x_i, x_j \in A, A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}, \tag{1}$$

где $a_1 =$ «ожидание»; $a_2 =$ «готовность»; $a_3 =$ «выполнение»; $a_4 =$ «приостановка»; $a_5 =$ «завершено».

В том случае, если действие процесса является составным и состоит из отдельных элементарных операций, то такое действие представляется в виде соответствующей дополнительной составной переменной предиката. Переменными для такого предиката выступают состояния операций, входящих в состав действия процесса. Например, введем две составные переменные $x' = x_1 \wedge x_2$ и $x'' = (x_3 \vee x_4) \wedge x_5$. Тогда последовательность предикатов

Пусть $M_i, i = \overline{1, N}$ – N моделей дерева процессов, каждая из которых представлена в виде иерархии предикатов на конечном множестве действий i -го процесса и конечном множестве базовых структурных элементов:

M_i , что и показывает выполнимость интегрального процесса M .

В свою очередь предикат (4) также может быть аргументом у предиката более высокого уровня, что и позволяет рекурсивно определить предикатную модель процесса.

Очевидно, что слияние фрагментов предикатной модели осуществляется путем использования предиката более высокого уровня, аргументами которого являются предикаты, формализующие сливаемые фрагменты:

ходных логов, которые были использованы в качестве входных данных при построении модели:

ных в том случае, если из обеих могут быть получены идентичные логические сети:

Метод построения модели гибкого процесса требует predetermined исходных данных и включает в себя ряд шагов.

В качестве исходных данных выступает лог гибкого процесса L , полученный слиянием k традиционных логов.

Этап 1. При анализе полного лога L выполняется поиск возможностей его разбиения на более мелкие фрагменты L_i , которые в дальнейшем могут быть объединены последовательно, параллельно, циклически или через выбор согласно заданным предикатным операциям [4]:

$$\begin{aligned} S_1 &= R_1(x_1, x_2) \oplus R_2(x_1, x_3); \\ S_2 &= R_3(x_2, x_4) \vee R_4(x_2, x_5); \\ S_3 &= R_7(x_5, x_7) \vee R_8(x_5, x_8); \\ S_4 &= R_{10}(x_7, x_9) \wedge R_{11}(x_7, x_{10}); \\ S_5 &= \Omega(R_{15}(x_{10}, x_{12}), R_{16}(x_{10}, x_{14}), 3). \end{aligned} \quad (8)$$

$$\text{если } \exists S(R_i, R_j) \Rightarrow \exists L_1, L_2, \text{ такие, что } R_i \in L_1 \text{ и } R_j \in L_2 \text{ и} \quad (11)$$

$$R_i - \text{начало фрагментов } L_1, L_2,$$

Этап 2. Построение предикатной модели на текущем уровне, когда аргументами предиката являются выде-

$$\text{если } \exists L_1, L_2, \text{ такие, что } R_i \in L_1 \text{ и } R_j \in L_2 \text{ и} \quad (12)$$

$$\exists S(R_i, R_j), \text{ то } L = L_1 \cup L_2.$$

Этап 3. Проверка текущего фрагмента лога: может ли он быть разделен на более мелкие фрагменты:

$$\exists(L_1, L_2, \dots, L_m), \quad (13)$$

что $\langle (L_1, L_2, \dots, L_m), (S_1, S_2, \dots, S_5) \rangle \Leftrightarrow M$.

Этап 4. Если фрагмент лога разделен быть не может, то выбор следующей составляющей модели согласно выражению (10), после чего выполняется переход к этапу 1.

Этап 5. Проверка: все ли доступные фрагменты разделены на составляющие.

$$R_1(x_1, x_2) \wedge R_2(x_2, x_3) \wedge \dots \wedge R_n(x_n, x_{n+1}). \quad (14)$$

Рассмотрим лог, который представлен в виде следующего набора последователь-

$$L = \{ \langle s_1, s_2, s_3 \rangle, \langle s_1, s_3, s_2 \rangle, \langle s_1, s_4, s_5, s_6, s_4, s_5 \rangle, \langle s_1, s_7, s_8 \rangle \}. \quad (15)$$

Данный лог отражает следующие возможные элементы процесса:

– ветвление начиная от события s_1 , поскольку за данным событием в каждом из следов возникают события s_2 либо s_3 , либо s_4 , либо s_5 ;

– параллельное выполнение действий, которые отражены событиями s_2

Основные, достаточно очевидные ограничения, которые учитываются при разбиении лога на составляющие:

1. Объединение (обратная к разбиению операция) полученных в результате разбиения логов составляет исходный лог либо является надмножеством для исходного лога L ;

$$L \subseteq (L_1 \cup L_2 \cup \dots \cup L_m). \quad (9)$$

2. Длина $Length$ любого полученного фрагмента L_i должна быть не больше длины исходного лога:

$$Length(L) \geq Length(L_i) \forall i = \overline{1, m}. \quad (10)$$

Общий подход к разбиению заключается в выделении последовательностей событий, либо входит в состав более сложных конструкций – выбор, параллельное выполнение, цикл:

ленные на этапе 1 фрагменты. Сами выделенные фрагменты еще не формализованы:

Если результат положительный, то модель процесса в виде предикатного дерева построена.

Первый базовый элемент отражает отношение непосредственного следования действий процесса. Поэтому работа алгоритма начинается с построения предикатных моделей последовательности операций процесса, каждая из которых объединяет только такие последовательности операций процесса, для которых в логе содержится соответствующая последовательность событий.

ностей событий («следов» выполнения процесса):

и s_3 , поскольку в первой строке событие s_2 предшествует событию s_3 , а во второй – наоборот;

– цикл, поскольку в последней строке пара событий s_4, s_3 повторяется после события s_6 ;

– последовательности событий s_7, s_8 .

Модель процесса, позволяющая получить рассмотренный выше лог, представляется в виде такого набора предикатов:

$$\left\{ \begin{array}{l} R_1(x_1, x_2) \wedge R_2(x_2, x_3); \\ R_3(x_1, x_3) \wedge R_4(x_3, x_2); \\ R_5(x_1, x_4) \wedge R_6(x_4, x_5) \wedge R_7(x_5, x_6) \wedge R_8(x_6, x_4) \wedge R_9(x_4, x_5); \\ R_{10}(x_1, x_7) \wedge R_{12}(x_7, x_8); \\ S_1^{OR}(R_1, R_2, R_3, R_4, R_7); \\ S_2^{AND}(R_2, R_3); \\ S_3^{\Omega}(R_4, R_5). \end{array} \right. \quad (16)$$

Для нахождения указанной модели целесообразно отдельно выделить ветвление, которое во всех случаях в примере начинается с события s_1 , а также последовательности событий $\langle s_2, s_3 \rangle$, $\langle s_3, s_2 \rangle$, $\langle s_4, s_5, s_3, s_6, s_4, s_5 \rangle$, $\langle s_7, s_8 \rangle$, отражающие параллельное выпол-

нение, простую последовательность и цикл соответственно. Рассматривая каждую из этих групп как единое целое, сворачиваем наш лог к набору простых последовательностей событий, каждое из которых отражается в модели в виде предиката:

$$\left\{ \begin{array}{l} R'_1(x_1, x_3) = R_1(x_1, x_2) \wedge R_2(x_2, x_3); \\ R'_2(x_1, x_2) = R_3(x_1, x_3) \wedge R_4(x_3, x_2); \\ R'_3 = R_5(x_1, x_4) \wedge R_6(x_4, x_5) \wedge R_7(x_5, x_6) \wedge R_8(x_6, x_4) \wedge R_9(x_4, x_5); \\ R'_4 = R_{10}(x_1, x_7) \wedge R_{12}(x_7, x_8). \end{array} \right. \quad (17)$$

Далее определяется модель для каждой из последовательностей $\langle s_2, s_3 \rangle$, $\langle s_3, s_2 \rangle$, $\langle s_4, s_5 \rangle$, $\langle s_4, s_5, s_3, s_6, s_4, s_5 \rangle$, $\langle s_7, s_8 \rangle$. При этом для параллельного выполнения мы разделяем события s_2 и s_3 , для цикла – выделяем отдельно повторяющиеся последовательности $\langle s_4, s_5 \rangle$, а также событие s_6 , которое предположительно соответствует проверке условия повторения.

Обобщив рассмотренный пример, получаем, что для выделения типовых фрагментов необходимо выполнить следующие основные шаги:

1) разделить лог на последовательности событий, которые не содержат ветвлений;

$$\forall s_{i,j} \exists s^*, s^{**} : s_i^* \leq s_{i,j}, s_{i,j} \leq s_i^{**} \mid s_i^*, s_i^{**} \in \Lambda_i, \quad (18)$$

где знак \leq задает отношение упорядоченности событий во времени (т.е. порядок записи событий в логе).

Теперь определим последовательность, состоящую из произвольного количества событий и отражающую различные версии реализации процесса. Пусть имеем набор упорядоченных последовательностей событий $\Lambda = \{\Lambda_i\}$, $\Lambda_i = \langle s_i^*, \dots, s_{i,j}, \dots, s_i^{**} \rangle$. Каждая

2) разделить фрагменты лога на последовательности событий, которые не содержат циклов и параллельного выполнения;

3) выделить базовые элементы ветвления, цикла, параллельности между полученными на втором шаге последовательностями событий и представить их в виде предикатов.

Для реализации третьего шага необходимо формализовать признаки, характеризующие наличие в логе ветвления, цикла, параллельного выполнения.

Предварительно доопределим рассмотренные ранее последовательности событий, указав для каждой начальные и конечные события. Тогда для каждой выделенной последовательности событий Λ_i существуют начальное s_i^* и конечное события s_i^{**} так что

из указанных последовательностей отражает одну из реализаций процесса.

Тогда последовательность действий для процесса выявляется следующим образом. Во-первых, существует выделенный набор последовательностей событий лога $\Lambda = \{\Lambda_i\}$, имеющих идентичные начальные и конечные события. Во-вторых, порядок событий не нарушается в каждой из последовательностей Λ_i ;

$$\forall (s_m, s_n) \in \Lambda_i \neg \exists (s_n, s_m) \in \Lambda_j, \mid (s^{**}, s^*) \in \Lambda_i, \Lambda_j, \Lambda_i, \Lambda_j \in \Lambda \quad (19)$$

Параллельное выполнение действий процесса является антиподом для последовательности и потому выявляется в том

случае, если порядок для пар событий в различных последовательностях из множества Λ отличается:

$$\forall (s_m, s_n) \in \Lambda_i \exists (s_n, s_m) \in \Lambda_j, | (s^*, s^*) \in \Lambda_i, \Lambda_j, \Lambda_i, \Lambda_j \in \Lambda. \quad (20)$$

Выбор (ветвление) определим следующим образом. Пусть имеем набор упорядоченных последовательностей событий $\Lambda = \{\Lambda_i\}$, которые имеют общее начальное

событие s^* . Набор Λ отражает ветвление в том и только в том случае, если последовательности Λ_i не имеют общих событий за исключением начального s^* :

$$(\exists s^* \in \Lambda_i, \Lambda_j) \wedge (\forall s_n \in \Lambda_i \quad s_n \notin \Lambda_j), \Lambda_i, \Lambda_j \in \Lambda. \quad (21)$$

Теперь определим цикл. Последовательность событий Λ_i отражает выполнение цикла в модели процесса при выполнении следующих условий:

1) последовательность Λ_i не имеет общих событий с другими последовательностями множества Λ :

$$\exists s_n \in \Lambda_j : s_n \rightarrow s^{**}, s \in \Lambda_i, \Lambda_i, \Lambda_j \in \Lambda; \quad (22)$$

2) начальное событие текущей последовательности Λ_i может иметь последовательную связь с событием из другой последовательности Λ_j :

3) конечное событие текущей последовательности Λ_i может иметь последователь-

ную связь с событием из другой последовательности Λ_j :

$$\exists s_n \in \Lambda_j : s^* \rightarrow s_n, s^* \in \Lambda_i, \Lambda_i, \Lambda_j \in \Lambda. \quad (24)$$

4) существует повторяющаяся не менее 2-х раз последовательность событий, являющаяся подмножеством исходной последовательности Λ_i :

$$\begin{aligned} & \exists \{s_n, s_{n+1}, \dots, s_{n+i}\} \in \Lambda_j; \\ & \exists (s_n \rightarrow s_{n+1} \rightarrow \dots \rightarrow s_{n+i}); \quad (25) \\ & \exists (s_{n+i} \rightarrow s_n). \end{aligned}$$

Приведенное в начале параграфа ограничение на полноту лога после описания метода можно задать следующим образом: каждое действие каждого варианта процесса должно быть представлено в логе $L = \{I_k\}$ (т.е. в каждом варианте) хотя бы один раз:

$$\forall s^* \rightarrow s^{**} \in \Lambda_i \Rightarrow s^* \rightarrow s^{**} \in \Lambda. \quad (26)$$

Заключение

В статье предложен рекурсивный метод построения иерархической предикатной модели гибкого процесса на основе анализа логов, который при условии полноты лога обеспечивает построение полного адаптируемого описания процесса в форме иерархии предикатов, связывающих его базовые структурные элементы. Метод обеспечивает возможность проверки адекватности

модели в процессе ее построения путем решения системы уравнений, в качестве исходных данных которой выступают логи выполнившегося процесса. Область практического применения предлагаемой модели – интеллектуальный анализ процессов.

Исследование выполнено при поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 12-08-00296.

Список литературы

1. Аврамчук В.С., Гергет О.М., Лунева Е.Е. Разработка компонента визуализации биомедицинских данных на основе технологии OPENGL // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2013. – Т. 17. – № 14 (117). – С. 28–31.
2. Репин В., Елифинов В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. – М.: Стандарты и качество. – 2008. – С. 196.
3. Рудометкина М.Н. Предикатная модель гибкого процесса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10, Ч. 2.
4. Рудометкина М.Н., Спицын В.Г. Модель логической сети с предикатными операциями // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 10, Ч. 2.
5. Gottschalk F., W.M.P. van der Aalst, and M.H. Jansen-Vullers. Merging Event-driven Process Chains // OTM 2008, Part I, CoopIS 2008, volume 5331 of Lecture Notes in Computer Science, Berlin Heidelberg. – Springer Verlag. – 2008. – P. 418–426.
6. Rosa M.La, Dumas M., Uba R., and Dijkman R. Business Process Model Merging: An Approach to Business Process

Consolidation. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology – 2012 – № 22(2).

7. Li C., Reichert M., Wombacher A. The MINADEPT Clustering Approach for Discovering Reference Process Models Out of Process Variants // International Journal of Cooperative Information Systems. – 2010. – № 19(3–4). – P. 159–203.

8. Gerget O.M., Devjatyh D.V. Information System for Health State Diagnostics // CSIT'2013. – Уфа, 2013. – P. 126–131.

9. Rudometkina M.N., Spitsyn V.G. Detection of processing model basic elements in intellectual analysis of flexible processes // IFOST, The 9th International Forum on Strategic Technology. – 2014.

References

1. Avramchuk V.S., Gerget O.M., Luneva E.E. Razrabotka komponenta vizualizacii biomedicinskih dannyh na osnove tehnologii OPENGL // Izvestija Volgogradskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. 2013. T. 17. no. 14 (117). pp. 28–31.

2. Repin V., Elifirov V. Processnyj podhod k upravleniju. Modelirovanie biznes-processov //M.: Standarty i kachestvo. 2008. pp. 196.

3. Rudometkina M.N. Predikatnaja model' gibkogo procesa. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij no. 10, chast' 2, Rossijskoj Akademii Estestvoznanija, Moskva, 2014. Prinjata k pečati.

4. Rudometkina M.N., Spicyn V.G. Model' logičeskoj seti s predikatnymi operacijami. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij no. 10, chast' 2, Rossijskoj Akademii Estestvoznanija, Moskva, 2014. Prinjata k pečati.

5. Gottschalk F., W.M.P. van der Aalst, and M.H. Jansen-Vullers. Merging Event-driven Process Chains // OTM 2008,

Part I, CoopIS 2008, volume 5331 of Lecture Notes in Computer Science, Berlin Heidelberg. Springer Verlag. 2008. pp. 418–426.

6. Rosa M. La, Dumas M., Uba R., Dijkman R. Business Process Model Merging: An Approach to Business Process Consolidation. ACM Transactions on Software Engineering and Methodology // no. 22(2), 2012.

7. Li C., Reichert M., Wombacher A. The MINADEPT Clustering Approach for Discovering Reference Process Models Out of Process Variants. International Journal of Cooperative Information Systems, no. 19(3-4):159–203, 2010.

8. Gerget O.M., Devjatyh D.V. Information System for Health State Diagnostics // CSIT'2013 2013. pp. 126–131.

9. Rudometkina M.N., Spitsyn V.G. Detection of processing model basic elements in intellectual analysis of flexible processes // IFOST, The 9th International Forum on Strategic Technology 2014.

Рецензенты:

Кочегуров В.А., д.т.н., профессор, ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Министерства образования и науки РФ, г. Томск;

Кориков А.М., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой АСУ факультета систем управления, ФГБОУ ВПО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», г. Томск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ АППРОКСИМАЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОЦЕССА ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ БОРА В КРЕМНИИ

Салеев Д.В.

АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий», Воронеж, e-mail: saleevd@gmail.com

Формирование математической модели каждой операции технологического процесса производства интегральных схем является ключевым этапом разработки подсистемы оптимизации. В работе рассмотрены основные подходы аппроксимации экспериментальных данных для процесса ионной имплантации бора в кремнии. Проанализированы наиболее часто используемые аппроксимации зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии с точки зрения использования в моделях и алгоритмах разрабатываемой подсистемы оптимизации. Установлено, что, несмотря на учет большого числа параметров, влияющих на результат на реальном производстве, что привело к достаточно сложным аналитическим выражениям, функции распределения (Гаусса и Пирсон IV) при энергиях имплантации 5 и 10 кэВ существенно отличаются от экспериментальных данных. Для аппроксимации зависимости предложено использовать метод наименьших квадратов. По результатам моделирования установлено, что требуемая точность аппроксимации может быть достигнута с применением многочлена не менее четвертой степени.

Ключевые слова: аппроксимация, интегральные схемы, метод наименьших квадратов, эксперимент

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF APPROXIMATING THE EXPERIMENTAL DATA FOR THE PROCESS OF ION IMPLANTATION OF BORON IN SILICON

Saleev D.V.

Voronezh Institute of High Technologies, Voronezh, e-mail: saleevd@gmail.com

Formation of a mathematical model of each operation process of the production of integrated circuits is a key step in the development of optimization subsystem. The paper considers the main approaches of approximating the experimental data for the process of ion implantation of boron in silicon. It is found that, despite the large number of records the parameters affecting the result on the real production, what led to a rather complicated analytical expressions, the distribution function of implantation (Gauss and Pearson IV) at energies of 5 and 10 keV are substantially different from the experimental data. For approximation of this dependence is suggested to use the method of least squares. According to simulation, established that the required accuracy of approximation can be achieved by using polynomial of polynomial of the 4th power.

Keywords: approximation, chip, method of least squares, experiment

Одной из важнейших задач при оптимизации технологического процесса (ТП) производства интегральных схем является формирование математических моделей для каждой технологической операции [7]. Для предлагаемой подсистемы оптимизации [8] необходимы модели, наиболее точно описывающие поведение выходных характеристик изготавливаемой микросхемы.

При формировании таких моделей проблемой является нелинейность зависимости выходного параметра изготавливаемой микросхемы от величины текущего влияния на нее со стороны системы управления ТП. В некоторых случаях невозможно найти аналитическое выражение для описания физического или физико-химического процесса, так как эти процессы зависят одновременно от нескольких факторов, в связи с чем для представления нелинейных функций ТП используются аппроксимации различного вида [3].

Применение численных методов позволяет решить данную задачу: основное

их достоинство состоит в том, что большинство из них сводится к многократному повторению простейших арифметических операций для конкретных данных: то есть возможно получить решение для определенного (частного) случая – с учетом особенностей производства интегральных схем. Существующие методы аппроксимации нелинейных функций позволяют получить аналитические зависимости, которые приводят к численным решениям с меньшими временными затратами, при этом выбор метода аппроксимации для конкретной задачи определяется максимальным допустимым временем расчета, погрешностью аппроксимации и прочим [3]. Выбор метода аппроксимации зависит от конкретной задачи, необходимой точности вычислений. Фактически при построении модели необходимо идти на компромисс между точностью модели и сложностью ее вычислений [3].

Необходимо также отметить, что в большинстве случаев для использования в алго-

ритмах управления технологического процесса работа проводится на ограниченном промежутке (отрезке) функции, в связи с чем для решения задач на производстве требуется аппроксимация только части кривой функций.

Цели работы. По данным работ [1, 4], одними из наиболее важных операций при производстве ИС являются ионная имплантация, отжиг и травление. Исследование и моделирование позволяет разработать алгоритмы контроля и эффективного управления технологического процесса на данных операциях. Целью настоящей работы является исследование существующих математических моделей зависимостей легирующего элемента от глубины залегания в кремнии после ионной имплантации и разработка предложений по их улучшению.

Результаты исследования и их обсуждение

Из теоретических данных [1] известно, что профиль внедренных ионов представляется в виде гауссовой кривой с максимумом концентрации примеси на глубине R_p :

$$N(x) = L \cdot K \left[b_2(x - R_p)^2 + b_1(x - R_p) \right]^{1/2 b_2} \exp \left(- \frac{(b_1/b_2) + 2a_0}{(4b_2b_0 - b_1^2)^{1/2}} \arctg \frac{2b_2(x - R_p) + b_1}{(4b_2b_0 - b_1^2)^{1/2}} \right),$$

где a_0, b_0, b_1, b_2 – константы четырех центральных моментов [2]; K – константа нормализации для распределения.

На рис. 1 представлено сравнение экспериментальных и теоретических данных зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии после ионной имплантации. Практические данные взяты из работы [6].

Видно, что экспериментальные и теоретические (распределение Пирсон IV) данные имеют достаточно сильные расхождения: несмотря на учет большого числа факторов, что ведет к громоздким формулам и усложнению вычислений вследствие большого числа арифметических операций [2], на некоторых участках зависимости (рис. 1) существует существенное расхождение теоретических и экспериментальных данных (относительная ошибка при значениях $x > 1000$ нм и энергии 10 кэВ составляет до 11%), что делает невозможным применение распределения Пирсон IV в подсистеме оптимизации ТП производства интегральных схем для процесса ионной имплантации. Ошибка аппроксимации для распределения Пирсон IV составляет 0,11 для 5 кэВ и 0,25 для 10 кэВ. Согласно работам [2, 6] допустимым считается уровень ошибки аппроксимации не более 1%.

$$N(x) = \frac{L}{\Delta R_p \sqrt{2\pi}} \exp \left(- \frac{(x - R_p)^2}{2\Delta R_p^2} \right),$$

где $N(x)$ – концентрация внедренной примеси; L – доза ионов; R_p – средний пробег ионов; ΔR_p – дисперсия среднего проективного пробега.

Однако на практике при имплантации, форма профиля внедренных ионов может существенно отличаться от гауссовой. Причины данного несоответствия теоретических и практических данных связаны, в частности, с тем, что происходит диффузионное перераспределение примеси, наблюдается эффект каналирования, а также влияют другие факторы [4].

В работе [6] показано, что при использовании распределения Гаусса при низких энергиях имплантации ошибка может быть существенной (более 5%) и ввиду этого не может быть использована в предлагаемой подсистеме оптимизации.

В работах [2, 6] для уменьшения ошибки аппроксимации предлагается использовать Гауссианы более высоких порядков – в частности распределение Пирсон IV [2]:

Следовательно, для применения в подсистеме оптимизации ТП производства ИС производством интегральных схем необходимо использовать более точные для вычисления функции.

В качестве метода аппроксимации предлагается использовать метод наименьших квадратов [5], который состоит в следующем: проводится поиск таких значений коэффициентов регрессии, при которых сумма квадратов отклонений теоретического распределения от фактического (экспериментального) была бы наименьшей:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - f(x_i))^2} \longrightarrow \min,$$

где $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)$ – заданный набор точек (экспериментальные данные).

Аппроксимационная функция ищется в виде многочлена m -й степени:

$$f(x_i) = a_0 + a_1 x_i + a_2 x_i^2 + \dots + a_m x_i^m = \sum_{j=0}^m a_j x_i^j.$$

Требуется найти набор коэффициентов аппроксимации $\{a_j\}_j^m$, для которых значение функции $f(x_i)$ будет максимально

приближено к практическим данным. Для этого (1) дифференцируется по каждому из параметров a_j и приравняется

к нулю. В общем случае получается система уравнений, которая решается в матричном виде.

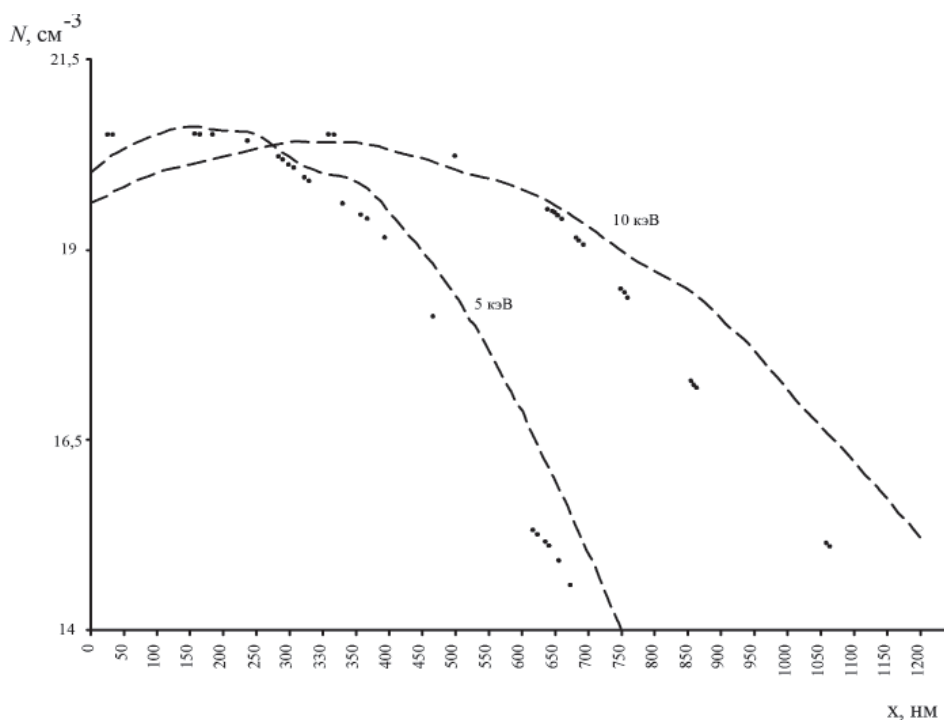


Рис. 1. Зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии, полученные экспериментально (точки) и теоретически (Пирсон IV) – кривые при дозе 10^{15} см^{-2} и энергии 5 и 10 кэВ

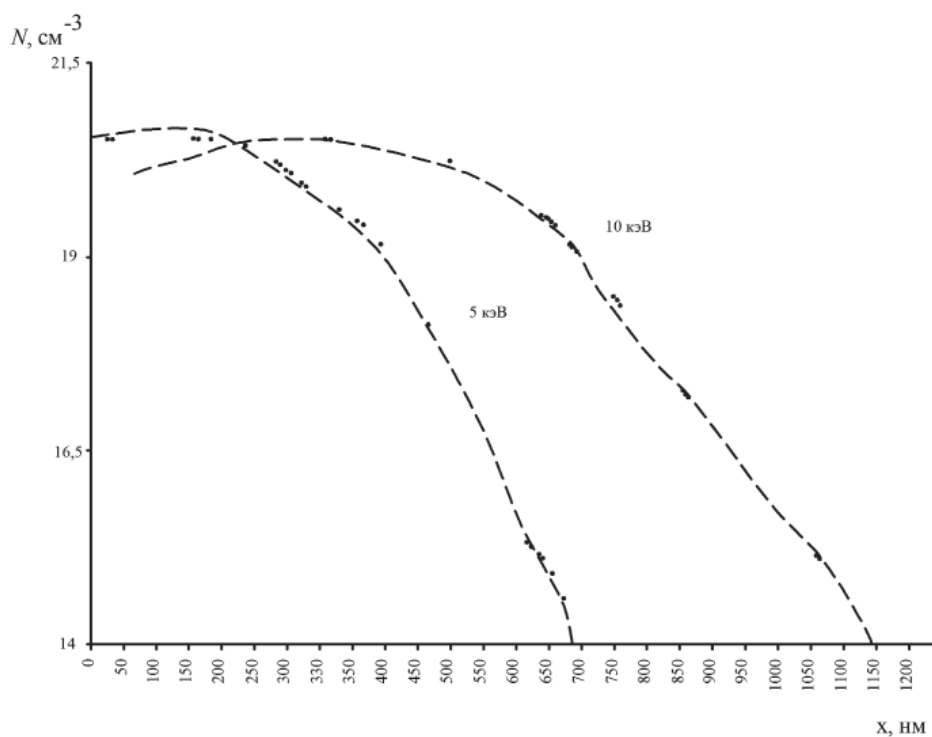


Рис. 2. Результаты аппроксимации экспериментальных данных зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии при дозе 10^{15} см^{-2} методом наименьших квадратов для степени многочлена $m = 3$

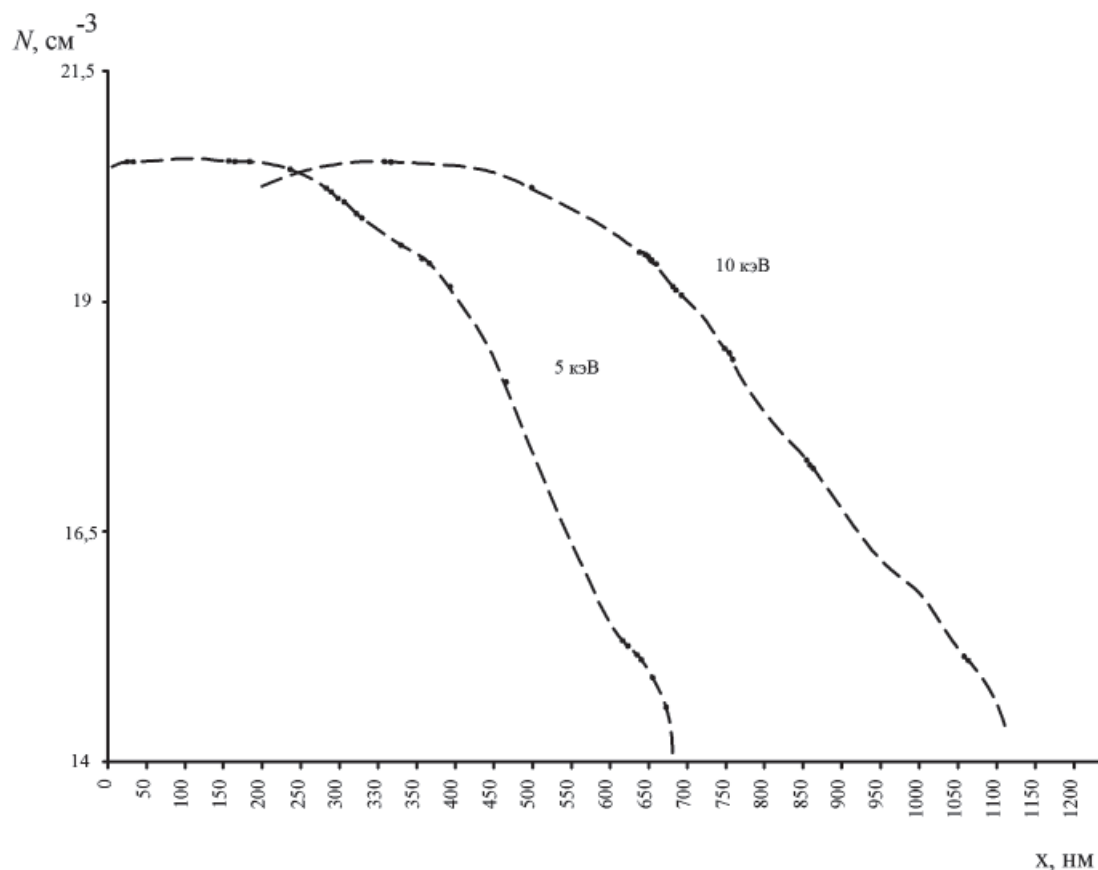


Рис. 3. Результаты аппроксимации экспериментальных данных зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии при дозе 10^{15} см^{-2} методом наименьших квадратов для степени многочлена $m = 3$

Результаты аппроксимации экспериментальных данных зависимости концентрации бора от глубины залегания в кремнии после ионной имплантации представлены на рис. 2 и 3.

Ошибка аппроксимации составляет для степени многочлена $m = 3 - 0,01$ для энергии 5 кэВ, 0,017 для 10 кэВ; при $m = 4 - 3,2 \cdot 10^{-3}$ для 5 кэВ и $1,45 \cdot 10^{-3}$ для 10 кэВ. При этом требуется выполнить меньше арифметических операций: асимптотическая оценка [5, 6] для метода наименьших квадратов – $O(m)$, для аппроксимации Пирсон IV – $O(m^2)$.

Выводы

Таким образом, установлено, что метод наименьших квадратов дает высокую точность аппроксимации для различных значений энергий ионной имплантации бора, является более быстродействующим в сравнении с аппроксимацией Пирсон IV. Для использования в составе разрабаты-

ваемой подсистемы оптимизации технологического процесса производства интегральных схем достаточно использовать в методе наименьших квадратов многочлен четвертой степени.

Список литературы

1. Ануфриев Д.Л. Конструкционные методы повышения надёжности интегральных схем / Д.Л. Ануфриев, М.И. Горлов, А.П. Достанко. – Минск: Интегралполиграф, 2007. – 264 с.
2. Быкадорова Г.В., Битюцкая Л.А., Гольдфарб В.А. Математическое моделирование технологических процессов в микроэлектронике. – Воронеж: ВГУ, 1997. – 160 с.
3. Голубинский А.Н. Методы аппроксимации экспериментальных данных и построения моделей // Вестник Воронежского института МВД России – 2008. – № 1. – С. 128–134.
4. Курносов А.И., Юдин В.В. Технология производства полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. – М.: Высшая школа, 1986. – 256 с.
5. Линник Ю.В. Метод наименьших квадратов и основы математико-статистической теории обработки наблюдений. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 1962. – 336 с.

6. Мустафаев М.Г. Повышение эффективности управления технологическим процессом формирования структур интегральных элементов: дис. ... канд. технич. наук. – Владикавказ. 2002. – 139 с.

7. Салеев Д.В. Управление качеством технологического процесса производства интегральных схем // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2013. – № 10. – С. 53–57.

8. Lvovich I.Y., Preobrazhenskiy A.P., Saleev D.V. Development of Optimization Subsystem for Integrated Circuits // Life Science Journal. – 2014. – № 1108. – P. 724–728.

References

1. Anufriev D.L. *Konstrukcionnye metody povysheniya na-dezhnosti integral'nyh shem* [Construction methods to improve the reliability of integrated circuits]. Minsk, Integralpoligraf Publ., 1986. 264 p.

2. Bykadorova G.V., Bityutskaja L.A., Gol'dfarb V.A. *Matematicheskoe modelirovanie tehnologicheskikh processov v mikroelektronike* [Mathematical modeling of technological processes in microelectronics]. Voronezh, VGU Publ. 1997. 160 p.

3. Golybinskiy A.N. *Vestnik Voronezhskogo Instituta MYD Rossii – Herald of Voronezh Institute of MIA Russia*, 2008, no. 1. pp. 128–134.

4. Kurnosov A.I., Yudin V.V. *Tehnologiya proizvodstva poluprovodnikovyh priborov i integral'nyh mikroshem* [Technology of production of semiconductor devices and integrated circuits]. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 1986. 256 p.

5. Linnik Y.V. *Metod naimen'shikh kvadratov i osnovy matematiko-statisticheskoy teorii obrabotki nabljudeniy* [Least squares method and the fundamentals of mathematics and statistical theory of the observations analysis] Moscow, Fizmatlit Publ. 1962. 336 p.

6. Mustafaev M.G. *Povyshenie effektivnosti upravleniya tehnologicheskim processom formirovaniya struktur integral'nyh elementov* [Improving the efficiency of the process control structure formation of integral elements] Vladikavkaz, 2011. 139 p.

7. Saleev D.V. *Vestnik Voronezhskogo Instituta Vysokikh Technologiy – Herald of Voronezh Institute of High Technologies*, 2013, no. 10. pp. 53–57.

8. Lvovich I.Y., Preobrazhenskiy A.P., Saleev D.V. Development of Optimization Subsystem for Integrated Circuits // Life Science Journal. 2014. no. 1108. pp. 724–728.

Рецензенты:

Кострова В.Н., д.т.н., профессор, проректор по мониторингу качества, Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж;

Чопоров О.Н., д.т.н., профессор, проректор по научной работе, Воронежский институт высоких технологий, г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 547.562:531.3:628.3

НЕЛИНЕЙНАЯ КИНЕТИКА РАСПАДА ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДНОЙ СРЕДЕ

Соколов Э.М., Шейнкман Л.Э., Дергунов Д.В.

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, e-mail: dmitrov83@mail.ru

Проведен анализ воздействия усовершенствованных окислительных процессов на уровень разложения фенольных соединений (Бисфенол-А, ВРА) в промышленных сточных водах. Изучены линейные и нелинейные кинетические модели разложения органических соединений в водных средах. Для управления процессами фотохимической очистки промышленных сточных вод от фенольных соединений на основе планирования эксперимента идентифицированы модели трансформации ВРА, содержащегося в промышленных сточных водах. В качестве фотохимических факторов, способствующих окислению органического загрязнителя, использованы перекись водорода H_2O_2 , хлорид железа (III) $FeCl_3$, УФ-излучение длиной волны 365 нм. На основе моделирования и статистической обработки экспериментальных данных в программной среде Statistica идентифицирована значимая экспоненциальная модель распада лабильной фракции фенольного соединения. Для управления процессом очистки сточных вод на основе закона действующих масс построена значимая нелинейная математическая модель, устанавливающая зависимость уровня снижения концентрации фенольного загрязнителя от величины воздействия фотохимических факторов. Идентифицированные модели могут быть использованы в задачах мониторинга, управления экологическим состоянием водных объектов, нормирования антропогенной нагрузки, а также для планирования водоохраных мероприятий.

Ключевые слова: фенол, вода, разложение, перекись водорода, ионы железа, моделирование

NONLINEAR DECAY KINETICS OF PHENOLIC COMPOUNDS IN THE AQUATIC ENVIRONMENT

Sokolov E.M., Sheynkman L.E., Dergunov D.V.

Tula State University, Tula, e-mail: dmitrov83@mail.ru

The analysis of the impact of advanced oxidation processes on the level of decomposition of phenolic compounds (bisphenol-A, BPA) in industrial wastewater. Studied linear and nonlinear kinetic models of decomposition of organic compounds in aqueous media. Process Control photochemical purify industrial wastewater from phenolic compounds on the basis of design of experiments identified transformation model BPA contained in industrial waste waters. As photochemical factors contributing to oxidation of the organic contaminant used in the hydrogen peroxide H_2O_2 , iron chloride (III) $FeCl_3$, UV wavelength at 365 nm. Based on modeling and statistical analysis of experimental data in a software environment Statistica identified significant exponential decay model for the labile fraction of the phenolic compound. To manage the wastewater treatment process based on the law of mass action built a significant non-linear mathematical model that establishes the dependence of the level of reduction of the concentration of phenolic pollutant on the magnitude of the impact of photochemical factors. Identified models can be used in monitoring, control ecological status of water bodies, the valuation of anthropogenic load, as well as for the planning of water protection measures.

Keywords: phenol, water, decomposition, of hydrogen peroxide, ferric ions, modeling

В загрязнение поверхностных и подземных водных объектов фенольными и другими трудноокисляемыми органическими соединениями вносят вклад сточные воды химической, металлургической, горно-перерабатывающей, фармацевтической, целлюлозно-бумажной, пищевой промышленности, фильтрат полигонов твердых бытовых отходов, городские сточные воды.

Фенол является потенциально опасным веществом, вызывающим утомление, головкружение, головную боль, а также снижение иммунитета, оказывает аллергическое и раздражающее действие и способствует развитию злокачественных образований у человека. Фенол нарушает нормальный ход эмбриогенеза, приводя к появлению различных видов уродств у рыб. В результате биохимической деструкции фенола в воде водоемов происходит изменение всех элементов гидрохимического режима.

Актуальной задачей для эффективной очистки жидких промышленных стоков от фенольных соединений является поиск общих закономерностей, свойственных разным схемам трансформации веществ, и построение моделей, адекватно описывающих воздействие физико-химических факторов на уровень снижения органического загрязнителя в водной среде [6].

Современным и высокоэффективным методом удаления органических загрязнителей, содержащихся в промышленных сточных водах, являются процессы, основанные на использовании свободных радикалов в качестве окислителей, получившие название усовершенствованных окислительных процессов (Advanced Oxidation Processes – AOP) [5], достоинством которых является легкость регулирования их скорости в широких пределах с изменением интенсивности светового потока, быстрое

и полное их приостановление с прекращением облучения.

Для изучения процессов деградации фенольных соединений в водной среде под воздействием фотохимических факторов и проводились экспериментальные исследования с применением жидкостной и газовой хроматографии, атомной абсорбции, твердо-фазовой экстракции, флуориметрического, экстракционно-фотометрического, иодометрического и титриметрического методов на модельных растворах, содержащих фенольное соединение – бисфенол-А (BPA). Планирование, проведение и анализ экспериментальных исследований осуществлялись группой исследователей Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана и Тульского государственного университета [6].

Бисфенол А [2,2-(4,4-dihydroxydiphenyl)propane] представляет собой кристаллическое вещество белого цвета, обладает всеми химическими свойствами фенолов, токсичен. Его эмпирическая формула $C_{15}H_{16}O_2$ (мол. вес 228,29). Предельно-допустимая концентрация в водоемах 0,01 мг/л [1].

При проведении экспериментальных исследований в качестве зависимой пере-

менной выбран показатель «содержание остаточной концентрации BPA на выходе процесса». На уровень остаточной концентрации фенольного загрязнителя в водной среде в процессе фотодegradации влияют следующие факторы: исходная концентрация BPA в модельном растворе $x_1 - C_{BPA}$, мг/л; концентрация перекиси водорода $x_2 - C_{H_2O_2}$, мг/л; концентрация активатора, содержащего ионы железа (III) $x_3 - C_A$, г/л; время облучения $x_4 - t$, ч. Концентрации BPA измерялись жидкостным хроматографом LC-MS/MS (Agilent 1100 LC совместно с API 2000 LC-MS/MS). Продукты полураспада были определены с помощью газового хроматографа GS-MS (Hewlett Packard 6890 GC совместно с Hewlett Packard 5972A MS).

При проведении экспериментов был использован фотохимический реактор, включающий ультрафиолетовую лампу (Sankyo Denki, Japan) длиной волны 365 нм.

На основе теории планирования эксперимента [4] построена матрица планирования полного факторного эксперимента (ПФЭ) для исследуемого фотохимического процесса разложения BPA, приведенная в таблице.

Матрица планирования ПФЭ

Опыты	Планирование									Зависимая переменная у
	z_0	кодированный масштаб				натуральный масштаб				
		z_1	z_2	z_3	z_4	x_1	x_2	x_3	x_4	
1	+1	-1	-1	-1	-1	0,05	100	1	1	0,036
2	+1	+1	-1	-1	-1	0,1	100	1	1	0,071
3	+1	-1	+1	-1	-1	0,05	200	1	1	0,035
4	+1	+1	+1	-1	-1	0,1	200	1	1	0,068
5	+1	-1	-1	+1	-1	0,05	100	2	1	0,033
6	+1	+1	-1	+1	-1	0,1	100	2	1	0,064
7	+1	-1	+1	+1	-1	0,05	200	2	1	0,031
8	+1	+1	+1	+1	-1	0,1	200	2	1	0,061
9	+1	-1	-1	-1	+1	0,05	100	1	2	0,032
10	+1	+1	-1	-1	+1	0,1	100	1	2	0,062
11	+1	-1	+1	-1	+1	0,05	200	1	2	0,03
12	+1	+1	+1	-1	+1	0,1	200	1	2	0,059
13	+1	-1	-1	+1	+1	0,05	100	2	2	0,028
14	+1	+1	-1	+1	+1	0,1	100	2	2	0,056
15	+1	-1	+1	+1	+1	0,05	200	2	2	0,027
16	+1	+1	+1	+1	+1	0,1	200	2	2	0,053

В исследованиях [8] отмечается, что органическое вещество состоит из разных групп соединений, которые имеют разную реакционную способность по отношению к распаду.

Суммарная скорость процесса, описывающая распад всех компонентов, входящих

в состав фенольного соединения и продуктов его деградации, зависит от их соотношения в смеси. Если относительное количество стойких компонентов в смеси велико, их распад растянется на более длительное время, чем предсказывает уравнение реакции первого порядка. В водной среде будет

оставаться большее количество примесей, что будет понижать допустимый порог загрязнения водного объекта, куда сбрасываются промышленные сточные воды, а при повторяющихся сбросах загрязняющих веществ повысится риск их катастрофического накопления с негативными последствиями для качества воды и жизнедеятельности водной биоты [2].

Анализ исследований [10] позволяет говорить о наличии в многокомпонентном органическом веществе лабильной (легкоразлагаемой) и стойкой (трудноразлагаемой) фракции [2]. При распаде многокомпонентной примеси сначала распадается наиболее лабильная фракция, а затем более стойкая.

Биодеградация органического вещества осуществляется на основе ферментативных реакций, кинетика которых описывается полуэмпирическим уравнением Мозера [2]:

$$\frac{dc}{dt} = -\mu X \frac{c^v}{c^v + K^v}, \quad (1)$$

где c – концентрация органического вещества; X – биомасса организмов, продуцирующих ферменты; μ – удельная скорость деструкции; K – константа полунасыщения; v – порядок ферментативной реакции ($v > 0$).

В работе [2] показано, что при достаточно низких концентрациях примеси: $c \ll K$ уравнение (1) можно свести к уравнению

$$\frac{dc}{dt} = -kc^v, \quad (2)$$

($k = \mu X/K^v$ – константа скорости реакции), которое в терминах химической кинетики описывает реакцию v -го порядка.

Нелинейной моделью (2) можно описать процесс разложения фенольных соединений при химическом окислении и фотодеструкции [9].

Решение уравнения (2) при постоянной скорости реакции (реактивности) k имеет вид

$$c = c_0 \left[1 + (v-1)c_0^{v-1}kt \right]^{1/(1-v)}, \quad v \neq 1; \quad (3)$$

$$c = c_0 e^{-kt}, \quad v = 1, \quad (4)$$

где c_0 – начальная концентрация примеси.

В зависимости от значения v возможны три частных случая [2]:

1. При $v < 1$

$$c = c_0 \left(1 - \frac{t}{T} \right)^{1/(1-v)}; \quad T = \frac{c_0^{1-v}}{k(1-v)}. \quad (5)$$

Из (5) видно, что распад примеси при $v < 1$ завершается за конечное время T .

2. Частный случай $v = 1$ соответствует традиционной линейной кинетике $dc/dt = -kc$ и дает экспоненциальный закон распада (4).

3. В случае $v > 1$ выражение (3) удобно представить в виде

$$c = \frac{c_0}{(1+t/T)^\varepsilon}, \quad (6)$$

где $T = \frac{\varepsilon}{kc_0^{1/\varepsilon}}$; $\varepsilon = \frac{1}{v-1}$.

На основе проведенных экспериментальных исследований по влиянию фотохимических факторов на уровень снижения концентрации фенольного загрязнителя ВРА в промышленных сточных водах (таблица) можно идентифицировать экспоненциальную модель снижения концентрации вида (4):

$$C_{ost}(t) = C_0 e^{-0,315887t}, \quad (7)$$

где $C_{ost}(t)$ – текущая концентрация фенольного загрязнителя, мг/л; C_0 – начальная концентрация фенольного загрязнителя, мг/л; t – время, ч.

Параметр $k = -0,315887$ модели (7) получен в системе Statistica нелинейным оцениванием по методу Ливенберга – Марквардта с функцией потерь по наименьшим квадратам. Значение коэффициента множественной корреляции, близкое к единице ($R = 0,9408$), характеризует, что вариация факторов на 99,9% объясняет вариацию зависимой переменной. Модель (7) считается значимой на уровне значимости $\alpha = 0,01$ в связи с тем, что расчетное значение критерия Фишера со степенями свободы $f_1 = 1$, $f_2 = 15$ значительно превышает критическое значение ($F = 1258,107 > F_{кр}(0,99; 1,15) = 8,683117$); объясненная доля дисперсии составляет 88,52%, стандартная ошибка оценки 0,019137. Расчетное значение t -критерия Стьюдента со степенью свободы $f_2 = 15$ превышает критическое на уровне значимости $\alpha = 0,01$, ($t(15) = 16,50662 > t_{кр}(0,99; 15) = 2,60248$), что свидетельствует о значимости параметра $k = 0,315887$, который также принадлежит 99%-му доверительному интервалу $0,259496 \leq k \leq 0,372279$ [3].

Кинетику первого порядка следует ожидать в тех случаях, когда рассматривается одна стадия распада индивидуального фенольного соединения, либо когда из нескольких стадий распада только одна является лимитирующей, а остальные проходят быстро.

Для построения управляемой технологии очистки промышленных сточных вод от фенольных соединений на основе использования метода усовершенствованных окислительных процессов необходимо построение математической модели, учитывающей влияние вариаций фотохимических факторов на уровень снижения концентрации фенольного соединения в водной среде.

При построении такой модели необходимо учесть, что в проводимых экспериментах происходит гомогенный фотокаталитический процесс разложения бисфенола-А под действием окислителей: перекиси водорода и хлорида железа (III), активируемый ультрафиолетовым излучением. Исходя из концепции, что скорость процесса разложения ВРА подчиняется закону действующих масс [7], предполагается, что зависимость концентрации фенольного соединения от воздействия фотохимических факторов может быть описана степенной функцией вида [3]:

$$C_{ost} = \exp \left(\begin{array}{l} -0,080788 + 0,971642 \ln C_{BPA} - 0,069869 \ln C_{H_2O_2} - \\ -0,156662 \ln C_A - 0,203063 \ln t \end{array} \right), \quad (8)$$

где C_{ost} – остаточная концентрация ВРА, мг/л; $C_{BPA}^{ост}$ – начальная концентрация ВРА, мг/л; $C_{H_2O_2}$ – концентрация перекиси водорода, мг/л; C_A – концентрация активатора, содержащего ионы железа (III), г/л; t – время облучения, ч.

На основе анализа остатков, полученных в результате множественного линейного регрессионного анализа экспериментальных данных в логарифмическом масштабе факторов, установлено:

1) наблюдение постоянства дисперсии случайных остатков при уровне значимости $\alpha = 0,01$ на основе критерия ранговой корреляции Спирмена

$$(\rho_{sp}^{(1)} = 0,108 < \rho_{0,01}^{(1)} = 0,792;$$

$$\rho_{sp}^{(2)} = 0,027 < \rho_{0,01}^{(2)} = 0,796;$$

$$\rho_{sp}^{(3)} = 0,081 < \rho_{0,01}^{(3)} = 0,794;$$

$$\rho_{sp}^{(4)} = 0); \quad \sigma_e^2 = 5 \cdot 10^{-5};$$

2) независимость случайных остатков (статистика критерия Дарбина – Уотсона – $DW = 2,0225$). На уровне значимости $\alpha = 0,01$, при $k = 4$ и $N = 16$ нижняя и верхняя процентные точки распределения равны соответственно $DW_L = 0,53$; $DW_U = 1,66$. Исходя из того, что $4 - DW = 1,9775$ больше DW_U ($1,9775 > 1,66$), то на уровне значимости $\alpha = 0,01$ сериальные корреляции остатков $\rho_{сер}$ равны нулю;

3) отсутствует корреляционная связь (мультиколлинеарность) между факторами, определитель корреляционной матрицы факторов равен единице ($\det(r_{xx}) = 1$).

Значения коэффициента детерминации, близкого к единице ($R^2 = 0,9996$), а также коэффициента множественной корреляции ($R = 0,9998$) свидетельствует о достаточно вы-

$$y = \alpha \cdot x_1^\beta \cdot x_2^\gamma \cdot x_3^\delta \cdot x_4^\lambda \cdot \varepsilon,$$

где y – уровень остаточной концентрации ВРА в момент времени t , мг/л; x_1 – исходная концентрация ВРА в модельном растворе, мг/л; x_2 – концентрация перекиси водорода, мг/л; x_3 – концентрация хлорида железа (III) (активатора), г/л; x_4 – время процесса очистки, ч; $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \lambda$ – параметры модели; ε – ошибка эксперимента.

В результате анализа, проводимого в Statistica v. 6.1, была получена модель зависимости концентрации фенольного соединения от параметров процесса:

сокой степени связи результата, полученного моделью (8), и факторов, входящих в модель, т.е. вариация факторов на 99,9% объясняет вариацию остаточной концентрации ВРА.

Модули значений t-критерия Стьюдента, для МНК-оценок параметров модели (8), равные соответственно: $t\{\beta_1\} = 164,732$, $t\{\beta_2\} = 11,846$, $t\{\beta_3\} = 26,561$, $t\{\beta_4\} = 34,427$, превышают критическое значение t-критерия $t_{0,99}(11) = 2,718$, что подтверждает значимость коэффициентов модели на уровне значимости $\alpha = 0,01$, а свободного члена на уровне значимости $\alpha = 0,034$ ($t\{\beta_0\} = 2,425 > t_{0,966}(11) = 2,024$).

Значимость коэффициента детерминации R^2 проверялась с использованием F-критерия Фишера. Гипотеза об одновременном равенстве нулю МНК-оценок параметров регрессии отклоняется, и регрессионная модель (8) считается значимой на уровне значимости $\alpha = 0,01$, т.к. расчетное значение критерия F превышает его критическое значение ($F = 7292,126 > F_{кр}(0,01; 4,11) = 5,6683$) [3].

Принципиальное отличие нелинейной кинетики от линейной заключается в разном поведении при длительном времени. Линейная кинетика дает быстрый экспоненциальный распад, при котором вещество разлагается за некоторое характерное время. Для нелинейной кинетики свойственен более медленный степенной распад, а в случае, когда порядок реакции $\nu > 2$, процесс растягивается на длительное время [2].

Деструкция легкоразлагаемой фракции ВРА в промышленных сточных водах при фотохимическом воздействии подчиняется экспоненциальной модели распада, а трудно разлагаемая фракция может распадаться по степенному закону.

На основе моделирования и статистической обработки экспериментальных данных

была идентифицирована значимая экспоненциальная модель распада фенольного соединения, учитывающая синергетические эффекты фотохимического воздействия на уровень снижения фенольного загрязнителя.

Для управления процессом очистки сточных вод на основе оптимального планирования эксперимента построена статистически значимая нелинейная модель, устанавливающая зависимость уровня разложения фенольных соединений в водной среде от параметров фотохимического процесса. Установлено, что нелинейная модель распада органического загрязнителя с высокой степенью точности отражает результаты эксперимента, основанные на законе действующих масс, которому подчиняется скорость процесса фотокаталитического разложения органического субстрата.

Идентифицированные модели фотохимического распада фенольного загрязнителя в водной среде могут быть использованы в задачах мониторинга и управления экологическим состоянием водных объектов при сбросе промышленных фенолсодержащих сточных вод, а также в задачах нормирования антропогенной нагрузки и планирования водоохраных мероприятий.

Список литературы

1. Верховская З.Н. Дифенилолпропан. – М.: Изд-во «Химия», 1971. – 196 с.
2. Долгонос Б.М. Нелинейная динамика экологических и гидрологических процессов. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 440 с.
3. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Издательский дом «Вильямс». 2007. – 912 с.
4. Ермаков С.М., Жиглявский А.А. Математическая теория оптимального эксперимента. – М.: Наука. 1987. – 320 с.
5. Кармазинов Ф.В. Ультрафиолетовые технологии в современном мире: монография / Ф.В. Кармазинов, С.В. Костюченко, Н.Н. Кудрявцев, С.В. Храменков – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. 392 с.
6. Соколов Э.М., Шейнкман Л.Э., Дергунов Д.В. Исследование снижения концентрации фенольных соединений в водных средах с использованием математического моделирования // Вестник Южного научного центра РАН. – 2013. – Т. 9, № 2. – С. 23–31.
7. Эмануэль Н.М., Кнорре Д.Г. Курс химической кинетики. – М.: Высшая школа, 1984. – 463 с.
8. Berner R.A. A rate model for organic matter decomposition during bacterial sulfate reduction in marine sediments //

Biogeochemistry of organic matter at the sediment-water interface. – 1980. – CNRS Int. Colloq. – P. 35–44.

9. Hideyuki Katsumata Degradation of bisphenol A in water by the photo-Fenton reaction / Hideyuki Katsumata [etc.] // Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. – 2004. – Vol. 162. – P. 297–305.

10. Westrich J.T., Berner R.A. The role of sedimentary organic matter in bacterial sulfate reduction: The G model tested // Limnol. Oceanogr. – 1984. – № 29(2). – P. 236–249.

References

1. Verhovskaja Z.N. Difenilolpropan. M.: Izdatel'stvo «Himija», 1971. 196 p.
2. Dolgonosov B.M. Nelinejnaja dinamika jekologicheskikh i gidrologicheskikh processov. M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009. 440 p.
3. Dreyper N., Smit G. Prikladnoj regressionnyj analiz. M.: Izdatel'skij dom «Vil'jams». 2007. 912 p.
4. Ermakov S.M., Zhigljavskij A.A. Matematicheskaja teorija optimal'nogo jeksperimenta. M.: Nauka. 1987. 320 p.
5. Karmazinov F.V. Ul'traioletovye tehnologii v sovremenom mire: monografija / F.V. Karmazinov, S.V. Kostjuchenko, N.N. Kudrjavcev, S.V. Hramenkov – Dolgoprudnyj: Izdatel'skij Dom «Intellekt», 2012. 392 p.
6. Sokolov Je.M., Shejnkman L.Je., Dergunov D.V. Issledovanie snizhenija koncentracii fenol'nyh soedinenij v vodnyh sredah s ispol'zovaniem matematicheskogo modelirovanija // Vestnik Juzhnogo nauchnogo centra RAN. T. 9, no. 2, 2013. pp. 23–31.
7. Jemanujel' N.M., Knorre D.G. Kurs himicheskoj kinetiki. M.: Vysshaja shkola, 1984. 463 s.
8. Berner R.A. A rate model for organic matter decomposition during bacterial sulfate reduction in marine sediments // Biogeochemistry of organic matter at the sediment-water interface. 1980. CNRS Int. Colloq. pp. 35–44.
9. Hideyuki Katsumata Degradation of bisphenol A in water by the photo-Fenton reaction / Hideyuki Katsumata [etc.] // Photochemistry and Photobiology A: Chemistry. 2004. Vol. 162. pp. 297–305.
10. Westrich J.T., Berner R.A. The role of sedimentary organic matter in bacterial sulfate reduction: The G model tested // Limnol. Oceanogr. 1984. 29(2). pp. 236–249.

Рецензенты:

Яшин А.А., д.т.н., д.б.н., профессор кафедры «Общая патология» Медицинского института, ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», г. Тула;

Короткова А.А., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой биоэкологии и туризма ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», г. Тула.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 959(28).323

ВИДОВОЙ СОСТАВ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА И БАКТЕРИОБЕНТОСА В РЫБОВОДНЫХ ВОДОЕМАХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЗОНАЛЬНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ

Пежева М.Х., Хабжиков А.Б., Гетажеева Ж.Х., Казанчева Л.А., Казанчев С.Ч.
ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»,
Нальчик, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

Приведены количественные оценки основных микробиологических характеристик прудовых вод: общего количества бактериопланктона (ОКБ) и его биомасс, численности бактерий ряда физиологических групп и водных грибов, интенсивности темновой ассимиляции CO_2 , скорости размножения бактериопланктона и его продукции. Показана пространственная и сезонная неоднородность бактериопланктона. Выявлены пруды под сильным антропогенным воздействием, где численность и биологическая активность бактерий увеличивалась в 10^1 – 10^6 раз. В поверхностном и придонном слоях воды обоих прудов отмечено повышение числа бактерий с 8 до 12 ч дня с последующим снижением. Первый минимум численности сапрофитов в воде второго пруда приходился на 16 ч, а первого – между 16 и 20 ч дня. Подъем числа бактерий в воде второго пруда приходился на 20 часов, а первого – на 24 ч. В 4 часа утра в воде обоих прудов наблюдалось снижение численности указанных бактерий.

Ключевые слова: бактериопланктон, бактериобентос, ассимиляция, сапрофиты, пруды, рыбоводство, реминерализация, органические вещества, гидробионты, фитопланктон, зоопланктон

SPECIES COMPOSITION BAKTERIOBENTOS AND BAKTERIOPLANKTON IN FISH STOCK, DEPENDING ON THEIR ZONE LOCATION

Pezheva M.K., Khabzhokov A.B., Getazheeva Z.K., Kazancheva L.A., Kazanchev S.C.
Kabardino-Balkar State Agrarian University. V.M Kokova, Nalchik, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

Quantitative estimates of the basic microbiological characteristics of pond water: the total number of bacterial (EDB) and its biomass, the number of bacteria and a number of physiological groups of aquatic fungi, the intensity of the dark assimilation of CO_2 , the rate of reproduction of bacterioplankton and its products. Shows the spatial and seasonal heterogeneity of bacterioplankton. Identified ponds under strong anthropogenic influence, where the number and biological activity of the bacteria was increased from 10^1 to 10^6 times. In the surface and bottom water layers of both ponds was an increase in the number of bacteria from 8 to 12 hours. Days followed by a decrease. The first minimum number of saprophytes in the second pond water accounted for 16 h., And the first between 16 and 20 hours. Days. The rise of the number of bacteria in the water of the pond accounted for the second 20 hours, and the first – for 24 hours. At 4 am in the water of both ponds observed decline in the number of these bacteria.

Keywords: bacterioplankton, bakteriobentos, assimilation, saprophytes, ponds, fish farming, remineralization, of organic matter, aquatic organisms, phytoplankton, zooplankton

Характерной особенностью прудового рыбоводства в Кабардино-Балкарской республике является география хозяйств с чрезвычайно разнообразными эколого-фенологическими условиями. Основная площадь водоемов (около 70,6%) республики, отличающихся длительным вегетационным периодом с большим запасом кислорода и трофической цепи, сосредоточена в степной зоне республики в горной – 12 и в предгорной – 17,4%. В указанных зонах, особенно в горной части республики, прудовое рыбоводство развито слабо, а в предгорной зоне имеются благоприятные для рыбоводства эколого-фенологические условия.

По существующим представлениям деструкция органического вещества и реминерализация органических форм биогенных элементов протекает в основном при температуре воды не ниже 8,0–10°C, а при понижении температур замедляется из-за опускания трудноразлагаемых органических веществ. В связи с этим видовой со-

став и численность гидробионтов должна уменьшаться в зональном аспекте.

При изучении формирования температурного режима глубинных вод в горной и предгорной зонах обнаружен ряд процессов, ведущих к быстрой адвекции вод из верхних в глубинные, их действие вызывает быстрое поступление на глубинные участки вод с повышенным содержанием кислорода и фитопланктона и органического вещества, продуцируемого фитопланктоном в трофогенном слое. Такие процессы, идущие ежегодно весной и осенью, должны вызвать увеличение численности микроорганизмов в пониженных температурных слоях водоема. Для проверки данной гипотезы нами изучались видовой состав и распределение бактериопланктона и бактериобентоса в вегетационный период развития процессов обновления.

Целью данной работы было продолжение начатых ранее исследований дифференцированного изучения фазы продук-

ционного процесса рыбоводных прудов. В основе исследований лежит анализ видового состава бактериопланктона и бактериобентоса.

Материалы и методы исследования

Материалы были получены во время экспедиционных работ в 2003–2005 гг., с мая по 25 октября. Для этого в каждой зоне были выбраны по два водоема (пруда), типичных для исследуемых географических зон по морфометрическим показателям. Пробы воды отбирали с помощью бутылочного пробоотборника Францева, для химических – батометром Рутнера.

Физико-химические и продукционные характеристики прудов исследованы общепринятыми методами с использованием приборов: кислородомера КЛ-115 с термистором, иономера Radelkis, микроскопа Ergobag, сцинтилляционного счетчика Mark-2. Органическое вещество (ОВ) илов в виде С орг. определяли на газохроматографическом анализаторе CNH-1. Общее количество бактерий (ОКБ) подсчитывали на

мембранных фильтрах Synrog (диаметр пор 0,17 мкм) после окрашивания их эритрозином.

Бактериальную продукцию определяли по темновой ассимиляции CO₂, используя различные коэффициенты. Валовую величину аэробной и анаэробной деструкции ОВ в илах рассчитывали по поглощению ими O₂ и выделению CO₂, учитывая реассимиляцию CO₂, траты С орг на метаногенез.

Результаты исследования и их обсуждение

Источниками водоснабжения для водоемов служат горные реки. Все реки республики принадлежат бассейну реки Терек, который своим средним течением пересекает республику.

Физико-химические и продукционные исследования, проведенные нами, выявили возможные пути влияния зонально-климатических факторов на биопродукционные процессы (табл. 1).

Таблица 1

Биогидрологическая характеристика водоемов в зональном аспекте

Экологогеографические зоны	Продолжительность вегетационного периода (в днях)	Площадь водоемов, га (70–75)	Глубина, м	Температура, °С	O ₂ , мг/л	pH	Карбонаты, мгО/л	Метанпекл CH ₄ /л	Фотосинтез(ф), мгО/л (свет)
Горная	1–1,5	91–110	1,5–1,8	18,7–19,6	11,3–10,1	8,1–7,5	3,0–3,1	2,7–2,9	25–26,1
Предгорная	2–3,1	110–115	1,7–2,5	20,9–22,7	10,6–10,8	7,6–7,9	4,1–4,6	3,1–3,4	26,3–27,8
Степная	4,5–8	95–100	1,9–3,6	23,8–25,7	9,3–9,5	8,5–8,8	5,5–5,8	5,8–6,1	28,2–28,7

Как видно из данных таблиц, подобранные пруды повторяют зональность их расположения по площади, глубине, температурному режиму и по химическим показателям. Действительно, по сумме активных температур пруды предгорной и степной зон превосходят самую холодную зону (горная) в 1,5 раза. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что сумма температур в степной зоне составляет 3100–3200°С.

На территории горной зоны этот показатель колеблется в пределах 1300–1400°С и предгорной зоне – 2200–2300°С.

Таким образом, есть основание предполагать, что видовой состав бактериопланктона и бактериобентоса в разных зонах должен быть различен вследствие большого разнообразия эколого-фенологических условий (табл. 2).

Таблица 2

Микробиологическая характеристика рыбоводных прудов по усредненным данным

Экологофенологические зоны	Бактериопланктон		Грибы (Г), диспор/мл	Б, мг/л	Ассимиляция, мкг О/(л.сут)			ПБ, мг О/(л.сут)	ОМ, мкл CH ₄ /(л.сут)	
	ОКБ, x10	СБ, x10			CO ₂	ацетата	гидролизата		0,5 м	7 дней
Горная	4,67	230	1,6	0,71	5,69	0,43	0,56	0,08	0,39	0,30
Предгорная	4,81	280	3,61	0,76	5,45	0,55	0,62	0,09	1,46	3,0
Степная	5,25	820	3,82	0,81	5,85	0,72	0,7	0,11	1,68	3,55

Примечания: ОКБ – общее количество бактерий; СБ – сапрофитные бактерии; Б – сырая биомасса бактерий; ПБ – продукция бактериальной биомассы; ОМ – окисление метана.

Полученные результаты (табл. 2) отражают зависимость времени генерации бактерий от температуры воды. С мая по

октябрь среднее время генерации равнялось 48 часов с колебаниями от 10 до 150. Медленнее всего бактерии размножались

ранней весной и осенью, в несколько раз быстрее летом.

По материалам обследования в мае – сентябре 2004 г. содержание сапрофитных бактерий колебалось в пределах 230–820 в 1 мл. Некоторое увеличение числа са-

профитных бактерий произошло в степной зоне вследствие попадания сточных промышленных и бытовых вод в речной сток реки Малки. Количество сапрофитных бактерий в течение вегетационного периода представлено в табл. 3.

Таблица 3

Общая гидробиологическая характеристика рыбоводных прудов разных категорий

Экологофенологические зоны	Категории прудов	Глубина, м	T, °C	O ₂ , мг/л	CH ₄ , Мг/л	Численность (кл(диаспор/мл) микробильного планктона)				Б, мг/л	Ассимиляция, мкг с/(л.сутки)			Общая активность бактериопланктона		
						ОКБ, x10	СБ, x10	Г, x10	Дрожжи		CO ₂	ацетата	гидролизата	ОМ, мкл CH ₄ (л.сут)	G, час	ПБ, мг О/(л.сут)
Горная	1	1,8	22	10,7	2,81	8,7	235	65	70	2,9	108	9,5	2,6	110	50	0,82
	2	1,5	21	10,2	2,65	9,1	245	57	65	2,3	104	9,1	2,3	95	45	0,80
Предгорная	1	2,5	23	10,1	2,95	9,7	285	71	73	3,1	115	10,5	3,1	235	60	0,90
	2	2,0	24	10,4	3,1	9,1	295	70	78	4,2	120	12,3	3,6	245	70	0,92
Степная	1	3,5	26	9,4	5,85	12,3	850	120	140	5,2	140	17,2	4,8	225	80	0,95
	2	2,5	27	9,5	6,1	11,1	910	110	115	5,4	160	19,9	5,2	285	90	0,98

Примечания: G – время удвоения ОКБ; ОКБ – общее количество бактерий; СБ – сапрофитные бактерии; Б – сырая биомасса бактерий; ПБ – продукция бактериальной биомассы; ОМ – окисление метана.

Проведенные исследования показали, что при близкой температурной вегетационной стагнации рыбоводные пруды по гидробиологическим критериям достаточно гетерогенны.

Высокий уровень ОКБ и его биомасс отмечался на всей акватории степной зоны, так как в водосборы этого района поступают переработанные стоки – эти трофические показатели достигали максимума. Здесь особенно многочисленны оказались водные грибы и дрожжи, а количество аэробных сапрофитных бактерий выше в степной зоне на 27,3 по сравнению с горной и на 33,0% с предгорной.

Поступающие в водосборные места переработанные стоки содержат, помимо лигнина и клетчатки, большое количество легкогидролизуемых веществ, которые судя по скоростям ассимиляции ¹⁴C-соединений, энергично разрушались уже в ближайшей к коллектору зоне.

Здесь же были максимальными и другие функциональные характеристики бактерий, что видно из табл. 3. В связи с этим мы изучили распределения сапрофитных бактерий

в толще воды в течение суток (суточный эксперимент). Проводилось параллельно изучение суточных изменений в распределении общей численности бактериопланктона в двух нагульных прудах колхоза им. Петровых (степная зона).

Первый пруд отличался большей глубиной и меньшей проточностью; второй – большей проточностью и меньшей глубиной. Как видно из кривых, представленных на рис. 1 и 2, в обоих прудах численность изучаемых бактерий возрастала с глубиной, а распределение их имело общие черты. Так, в поверхностном и придонном слоях воды обоих водоемов отмечено повышение числа бактерий с 8 до 12 ч дня с последующим снижением. Первый минимум численности сапрофитов в воде второго пруда приходился на 16 часов, а первого – между 16 и 20 ч. Подъем числа бактерий в воде второго пруда приходился на 20 ч, а первого – на 24 ч. В 4 ч утра в воде обоих прудов наблюдалось снижение численности указанных бактерий, а затем – новый подъем.

Сопоставление данных суточного распределения сапрофитных бактерий и зоо-

бентоса в обоих прудах показывает (смотри рис. 1 и 2), что подъем численности бактерий в поверхностном слое воды совпадал

со снижением численности зоопланктона в этом горизонте, а снижение – с подъемом численности зоопланктона.

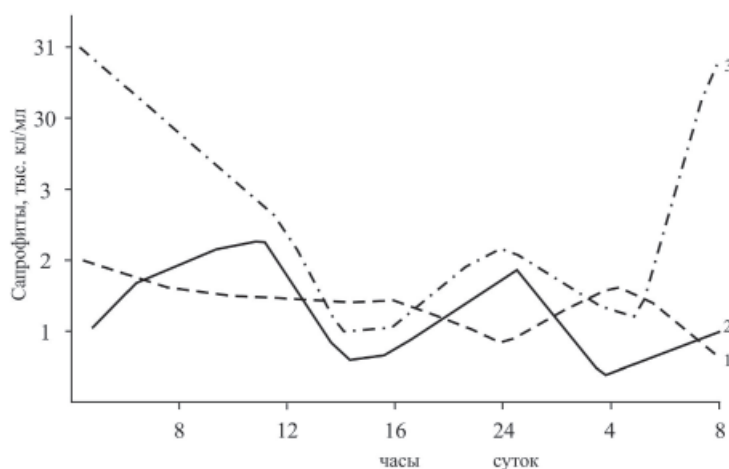


Рис. 1. Суточное распределение сапрофитных бактерий в воде первого пруда (степная зона): 1 – глубина – 20 см, 2 – глубина – 150 см, 3 – глубина – 350 см

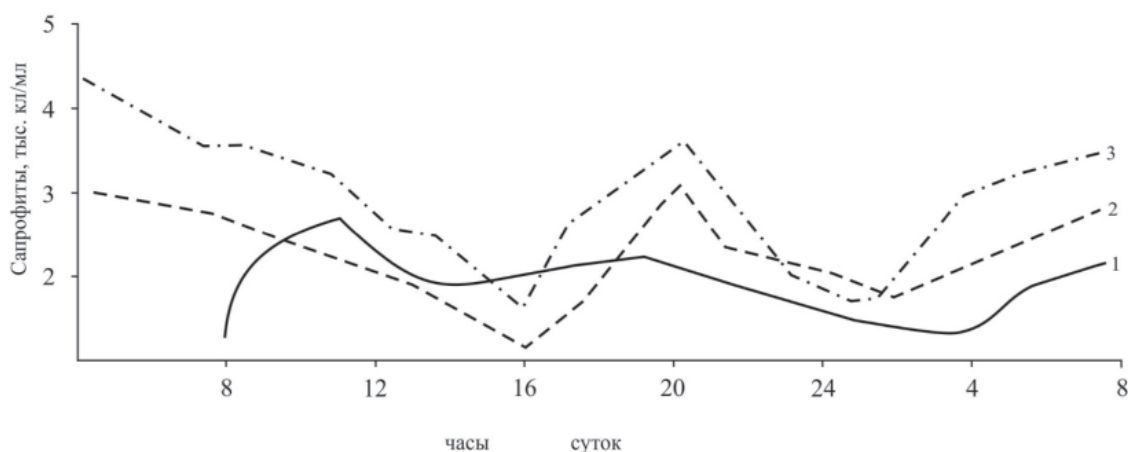


Рис. 2. Суточное распределение сапрофитных бактерий в воде второго пруда (степная зона): 1 – глубина – 20 см, 2 – глубина – 120 см, 3 – глубина – 250 см

С увеличением глубины снижение числа сапрофитных бактерий сопровождалось подъемом численности зоопланктона, а подъем числа этих бактерий – со снижением количества зоопланктона в этом слое воды, т.е. между численностью сапрофитных бактерий и зоопланктоном наблюдалась обратная связь, что свидетельствует о выедании микроорганизмов рачками-фильтрами.

Таким образом, проведенное исследование за суточным вертикальным распределением в прудовой воде тотального бактериопланктона, сапрофитных бактерий и других гидробионтов показало, что на численность микроорганизмов влияет не только прозрач-

ность воды и содержание органического вещества, но и другие гидробионты.

Наши наблюдения являются первыми исследованиями такого плана на прудах и подтверждают данные профессора С.Ч. Казанчева [1, 2] о том, что рачки-фильтраты являются существенным, а иногда основным фактором снижения численности бактерий в воде эвтрофных водоемов.

Выводы

1. Полученные материалы позволили выявить некоторые общие экологические тенденции в ходе изменений интенсивности и направляемости микробиологических процессов.

2. С ростом трофического статуса рыб-водных прудов возрастает роль бактериальных ценозов, в том числе анаэробных.

3. Усиление антропогенного воздействия на пресноводные экосистемы приводит к значительным изменениям естественной структуры бактериальных сообществ, в первую очередь бентосных.

4. Повышенное содержание сапрофитных бактерий в водоемах следует рассматривать как результат усвоения ими прижизненных выделений флорой, а также активность разложения аминокислот и других соединений эпифитной микрофлорой.

Список литературы

1. Казанчев С.Ч., Кожаева Дж.К. – Биолого-экологическая характеристика пресных водоемов КБР (флора и фауна). – Нальчик, 2011. – С. 62–66
2. Казанчев С.Ч., Пежева М.Х., Халилова Ф.А. и др. – Основные факторы, влияющие на развитие микроорганизмов в рыбоводных прудах КБР // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 5–5. – С. 1025–1029.
3. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
4. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. – М.: Наука, 1986. – 362 с.

5. Rogozin A.G. Osobennosti strukturalnoy organizatsii zooplanktonnogo soobshhestva v ozerah raznogo troficheskogo statusa // *Экология*. – 2001. – № 4. – С. 313–316.

References

1. Kazanchev S.Ch., Kozhaeva Dzh.K. Biologo-jekologicheskaja harakteristika presnyh vodoemov KBR (flora i fauna). Nal'chik. 2011. pp. 62–66.
2. Kazanchev S.Ch., Pezheva M.H., Halilova F.A. i dr. Osnovnye faktory, vlijajushhie na razvitie mikroorganizmov v rybovodnyh prudah KBR // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014. no. 5–5. pp. 1025–1029.
3. Kuznetsov S.I., Dubinina G.A. Metody izuchenija vodnyh mikroorganizmov. M. Nauka. 1989g. 288 p.
4. Rodina A.G. Metody vodnoj mikrobiologii. M.: Nauka, 1986. 362 p.
5. Rogozin A.G. Osobennosti strukturalnoy organizatsii zooplanktonnogo soobshhestva v ozerah raznogo troficheskogo statusa // *Jekologija*, 2001 no. 4. pp. 313–316.

Рецензенты:

Калабеков М.И., д.в.н., профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, КБГАУ им. В.М. Кокова, г. Нальчик;
 Карашаев М.Ф., д.б.н., профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, КБГАУ им. В.М. Кокова, г. Нальчик.
 Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 637.12. 04/07

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ ЛИПОПЕРОКСИДАЦИИ И КАРБОНИЛИРОВАНИЯ БЕЛКОВ МОЛОКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА УРБАНИЗИРОВАННОГО РЕГИОНА

Подольникова Ю.А., Высокогорский В.Е., Воронова Т.Д., Лазарева О.Н.
 ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»,
 Омск, e-mail: arhipenkoya@mail.ru

В работе определены показатели свободнорадикального окисления: интенсивность липопероксидации и окислительной модификации белков молока коров из пригородной зоны – (5–15 км от города Омска) и хозяйств, расположенных на удалении на 100–150 км к северу (лесная зона) и югу (степная зона) от промышленного центра. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при отсутствии существенных изменений большинства показателей пероксидации липидов установлены значительные различия среди маркеров окислительной модификации белков. Уровень металлоиндуцированных карбонильных производных алифатических альдегид-динитрофенилгидразонов нейтрального характера молока в пригородной зоне Омска выше на 41% ($p = 0,007$), чем в молоке, полученном в северных районах Омской области. В пригороде выявлено увеличение кетон-динитрофенилгидразонов на 48% ($p = 0,022$) и 47% ($p = 0,001$), альдегид-динитрофенилгидразонов на 29% ($p = 0,043$) и 36% ($p = 0,0004$) и кетон-динитрофенилгидразонов основного характера на 33% ($p = 0,049$) и 56% ($p = 0,0033$) относительно молока южных и северных районов соответственно. Установлено значительное снижение тиоловых групп белков молока пригорода промышленного центра. Полученные результаты указывают на способность белков молока подвергаться окислительной модификации в большей степени под влиянием факторов урбанизации, чем под воздействием природных факторов.

Ключевые слова: окислительная модификация белков, липопероксидация, сульфгидрильные группы, молоко

CHARACTERISTICS OF THE PARAMETERS OF MILK PROTEINS LIPID PEROXIDATION AND CARBONYLATION OF THE CATTLE OF THE URBANIZED REGION

Podolnikova Y.A., Vysokogorskiy V.E., Voronova T.D., Lazareva O.N.
 FGBOU VPO «Omsk Stolypin State Agrarian University», Omsk, e-mail: arhipenkoya@mail.ru

The present paper determines the indices of free-radical oxidation: lipid peroxidation density and protein oxidizing modification of cows' milk taken from the suburban zone (5–15 km from Omsk city) and farms located 100–150 km to the north (forest zone) and the south (steppe zone) from the industrial center. The received results prove that having no essential changes of the majority of the lipid peroxidation indices, significant differences among the markers of oxidizing protein modification were established. The rate of metal carbonyl derivatives of aliphatic aldehyde-dinitrophenylhydrazones of the neutral character of the milk in the suburban zone of Omsk city is 41% ($p = 0,007$) higher than the milk got in northern districts of Omsk region. In the suburb it was revealed that keton-dinitrophenylhydrazones rate is 48% higher ($p = 0,022$) and 47% higher ($p = 0,001$), aldehyde – dinitrophenylhydrazones rate is 29% higher ($p = 0,043$) and 36% higher ($p = 0,004$), and basic keton-dinitrophenylhydrazones rate – 33% higher ($p = 0,049$) and 56% ($p = 0,0033$) in comparison with the milk taken from southern and northern districts relatively. Decrease of thiolic groups of the proteins of the milk taken from the suburb of the industrial center was stated. The given results prove that the proteins can go through oxidizing modification more under urbanization factors than natural ones.

Keywords: protein oxidizing modification, lipid peroxidation, sulfhydryl groups, milk

Окислительный стресс развивается при действии разнообразных факторов, включая производственные, природные, климатические условия [2, 4]. Многие годы главное внимание было уделено исследованию процессов липопероксидации, так как радикал гидроксила способен проникать в гидрофобный липидный слой и вступать во взаимодействие с полиненасыщенными жирными кислотами, в результате этого развивается цепная реакция перекисного окисления липидов, являющаяся важнейшей в процессах повреждения биологических мембран. Широкий спектр методов исследования пероксидации липидов способствовал накоплению многочисленных сведений о повы-

шении уровня продуктов этого процесса при различных воздействиях, многих заболеваниях и интоксикациях [9].

Однако в последние годы все больше внимания уделяется окислительной деструкции белков. Проведено большое количество исследований, подтверждающих, что при ряде патологических состояний именно белки, а не липиды и нуклеиновые кислоты являются одним из ранних маркеров окислительного стресса [12]. Одним из проявлений окислительной деструкции белков является повышение карбонильных производных белков. В ранних работах роль окислительной модификации белков (ОМБ) рассматривалась при физиологических

состояниях в тканях, с которыми связаны процессы старения организма. В последующих работах установлено, что карбонильные производные белков при окислительных повреждениях в тканях проявляются раньше и они более стабильны по сравнению с продуктами перекисидации липидов [14].

В предыдущих исследованиях установлено, что содержание некоторых продуктов перекисного окисления липидов изменяется не только в крови, но и в молоке коров при послеродовом эндометрите [3]. Содержание продуктов перекисидации липидов и антиокислительные свойства отличаются также в молоке крупного рогатого скота в разных природно-климатических зонах Омской области [2, 6].

Учитывая изложенное, целью настоящей работы является сравнение параметров интенсивности перекисного окисления липидов и окислительной модификации белков коровьего молока для оценки интенсивности свободнорадикальных процессов крупного рогатого скота хозяйств, расположенных на различных расстояниях от промышленного центра.

Материалы и методы исследования

Для исследования использовали сырое, нормализованное по массовой доле жира до 2,5%, натуральное молоко, полученное зимой от коров в пригородной зоне – 5–15 километров от города Омска и на удалении на 100–150 километров к северу (лесная зона) и югу (степная зона) от промышленного центра.

Содержание первичных, вторичных продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) определяли с помощью экстракционно-спектрометрического метода с разделительной регистрацией липопероксидов в гептановой и изопропанольной фазах липидного экстракта молока, полученного с помощью гептан-изопропанольной смеси (1:1 по объёму) [1]. Спектрофотометрию каждой фазы липидного экстракта проводили при трех длинах волн – 220, 232, 278 нм в кварцевых кюветах толщиной 1 см против соответствующего контроля, что позволило установить уровень первичных продуктов (диеновых конъюгатов), вторичных продуктов (кетодиенов и сопряженных триенов) липопероксидации. В гептановую фазу экстрагируются нейтральные липиды, а в изопропанольную фазу переходят фосфолипиды, которые являются важнейшими субстратами перексидации.

Относительное содержание конечных продуктов липопероксидации (шиффовых оснований) определяли по величине оптической плотности гептановых и изопропанольных фаз липидных экстрактов при длине волны 400 нм [8]. Содержание продуктов свободнорадикального окисления липидов выражали в единицах окислительного индекса (е.о.и.): E_{232}/E_{220} – первичные, E_{278}/E_{220} – вторичные, E_{400}/E_{220} – конечные.

Уровень спонтанной и металлкализируемой ОМБ определяли методом, основанным на реакции взаимодействия окисленных аминокислотных

остатков с 2,4-динитрофенилгидрозином и образованием производных 2,4-динитрофенилгидразона. Оптическую плотность образовавшихся динитрофенилгидразонов регистрировали фотометрически при следующих длинах волн: 356, 370, 430 и 530 нм [5]. Количество доступных сульфгидрильных групп молока – оценивали спектрофотометрически с помощью 5,5'-дитиобис-2-нитробензойной кислоты с образованием окрашенного дисульфида [11].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0. Статистическая значимость межгрупповых различий оценивалась по критерию Манна – Уитни (U). Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p = 0,05$. Результаты представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартиля – Me (Q_1 ; Q_3).

Результаты исследования и их обсуждение

Содержание первичных продуктов липопероксидации (диеновых конъюгатов), как в гептановой, так и в изопропанольной фазе липидного экстракта молока коров существенно не отличалось в различных регионах Омской области. Не обнаружено существенных различий в содержании вторичных продуктов перексидации липидов (кетодиенов и сопряженных триенов) в гептановой фазе молока различных регионов. Однако содержание кетодиенов и сопряженных триенов в изопропанольной фазе липидного экстракта молока, полученного в пригородной зоне города, на 24% ($p = 0,037$) выше, чем в северных районах Омской области (табл. 1).

В отличие от показателей процессов перексидации липидов уровень маркеров ОМБ отличается в различных районах Омской области. Так, содержание алифатических кетон-динитрофенилгидразонов в пригороде Омска значительно ниже в сравнении с пробами молока, полученного в хозяйствах южных и северных районов. (табл. 2). Индуцированная железом ОМБ проявлялась в повышении уровня алифатических альдегид-динитрофенилгидразонов нейтрального характера в пригороде Омска на 41% ($p = 0,007$) в отличие от молока, полученного в северной части Омской области. В пригороде Омска выявлено значительное повышение кетон-динитрофенилгидразонов на 48% ($p = 0,022$) и 47% ($p = 0,001$), альдегид-динитрофенилгидразонов на 29% ($p = 0,043$) и 36% ($p = 0,0004$) и кетон-динитрофенилгидразонов основного характера на 33% ($p = 0,049$) и 56% ($p = 0,0033$) относительно южных и северных районов соответственно. Статистически значимых различий между показателями окислительной деструкции белков между северными и южными районами области не обнаружено.

Таблица 1

Продукты липопероксидации в гептановой и изопропанольной фазе
липидного экстракта молока, Ме (Q₁; Q₃)

Показатель	Гептановая фаза		Изопропанольная фаза	
	Диеновые конъюгаты, е.о.и.	Кетодиены и сопряженные триены, е.о.и.	Диеновые конъюгаты, е.о.и.	Кетодиены и сопряженные триены, е.о.и.
Северные районы <i>n</i> = 10	0,938 (0,882; 0,950)	0,080 (0,069; 0,094)	0,769 (0,588; 0,771)	0,373 (0,343; 0,500)
Южные районы <i>n</i> = 12	1,000 (1,059; 1,000)	0,095 (0,081; 0,103)	0,539 (0,470; 0,720)	0,447 (0,415; 0,601)
Пригород Омска <i>n</i> = 10	1,000 (0,944; 1,125)	0,073 (0,063; 0,094)	0,756 (0,667; 0,811)	0,490* (0,467; 0,568)

Примечание * – статистически значимые отличия от Северных районов, P < 0,05.

Таблица 2

Содержание карбонильных производных белков, Ме (Q₁; Q₃)

Регионы исследования	Карбонильные производные белков (е.о.п. на 1 мг белка)				
	370 нм	356 нм (Fe ²⁺ /H ₂ O ₂)	370 нм (Fe ²⁺ /H ₂ O ₂)	430 нм (Fe ²⁺ /H ₂ O ₂)	530 нм (Fe ²⁺ /H ₂ O ₂)
Северные районы <i>n</i> = 10	0,033 (0,030; 0,048)	0,134 (0,122; 0,139)	0,142 (0,128; 0,143)	0,074 (0,059; 0,077)	0,008 (0,004; 0,009)
Южные районы <i>n</i> = 12	0,070 (0,038; 0,085)	0,133 (0,082; 0,164)	0,137 (0,085; 0,168)	0,081 (0,052; 0,104)	0,012 (0,005; 0,021)
Пригород Омска <i>n</i> = 10	0,004* ^x (0,000; 0,010)	0,229* (0,158; 0,264)	0,266* ^x (0,164; 0,277)	0,115** ^x (0,088; 0,157)	0,018* ^x (0,008; 0,032)

Примечание. * – статистически значимые отличия от северных районов, P < 0,05, ** – статистически значимые отличия от северных районов, P < 0,001, ^x – статистически значимые отличия от южных районов, P < 0,05.

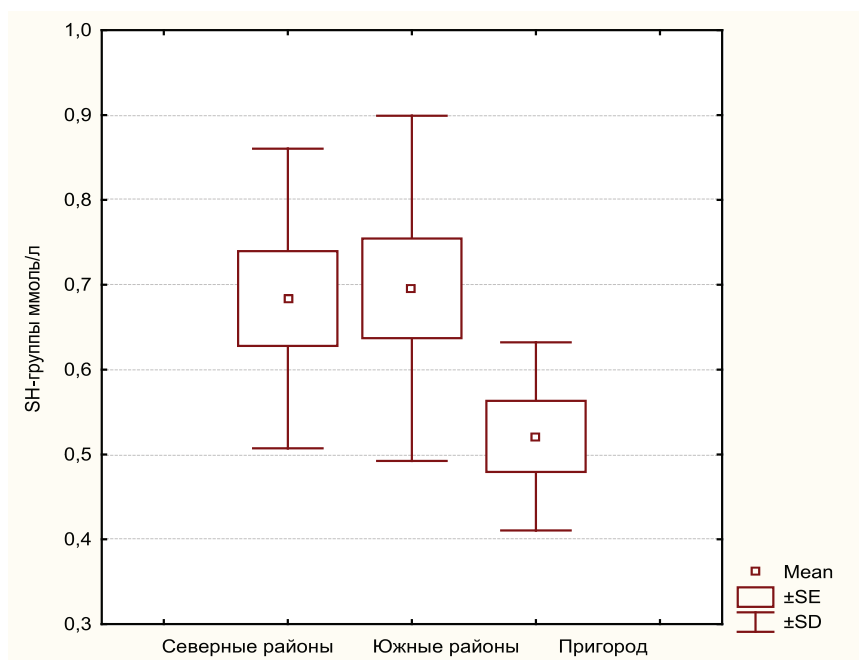


Рис. 1. Содержание доступных сульфгидрильных групп в молоке разных климато-географических зон Омской области (ммоль/л)

Различия в окислительной модификации белков проявляются и в содержании восстановленных сульфгидрильных групп. В молоке, полученном в пригороде Омска, обнаружено снижение уровня доступных тиоловых групп белков молока на 29 и 26% относительно образцов, полученных в северных и южных районах соответствен-

но. Аналогично уменьшается содержание сульфгидрильных групп цельного молока на 11% и 15% относительно вышеуказанных районов (рис. 1, 2). При этом не выявлено существенных различий содержания доступных SH-групп в сыворотке молока, а также свободных тиоловых групп безбелкового фильтрата.

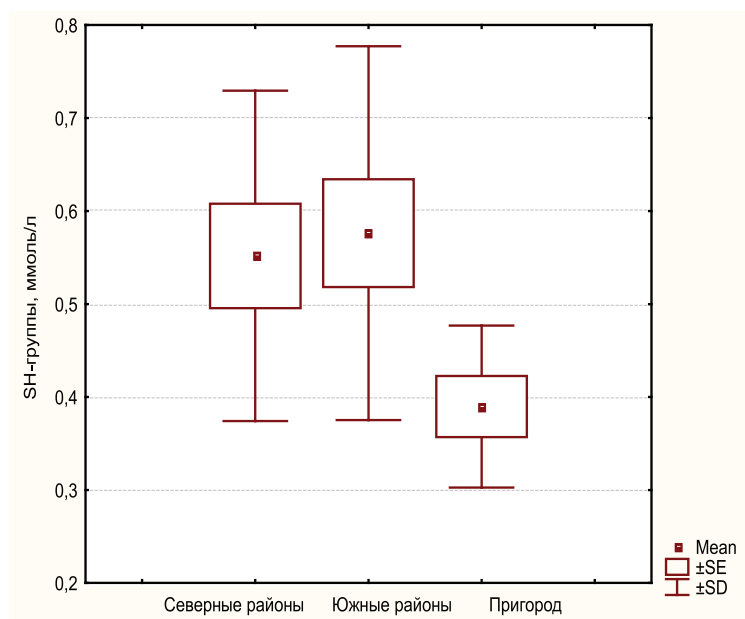


Рис. 2. Содержание доступных сульфгидрильных групп в белках молока разных климато-географических зон Омской области (ммоль/л)

Полученные результаты свидетельствуют о том, что значительных отличий в интенсивности пероксидации липидов молока в разных климато-географических зонах Омской области не обнаружено, что подтверждается ранее полученными данными об отсутствии различий антиокислительной активности молока северных и южных зон Омской области [10]. Только уровень кето-диенов и сопряженных триенов существенно выше в молоке коров пригородной зоны в изопропанольной фазе экстракта, содержащей преимущественно фосфолипиды, наиболее легко подвергающиеся пероксидации [11]. При отсутствии существенных изменений большинства показателей пероксидации липидов значительные изменения установлены среди маркёров окислительной модификации белков, что подтверждает указания [14] о большей чувствительности уровня карбонилирования белков в сравнении с показателями СРО липидов. Способность белков подвергаться окислительной модификации подтверждается дан-

ными о том, что α -казеин (α_{s1} и α_{s2} -казеин) и β -казеин сильнее подвержены окислительной деструкции за счет более активного карбонилирования триптофана, метионина и гистидина, входящих в состав данных фракций белков по отношению к сывороточным белкам молока [13]. Вероятно, этим фактом можно объяснить отсутствие различий в содержании сульфгидрильных групп сыворотки молока и, в противоположность этому, значительные изменения их уровня в цельном молоке и особенно в содержании белковых тиоловых групп.

Отсутствие различий между показателями свободнорадикального окисления липидов и окислительной модификации белков северных районов (лесная зона) и южных районов (степная зона) в зимний период может быть объяснено отсутствием различий корма в этот период. В то же время значительные различия показателей СРО молока хозяйств пригорода промышленного центра могут быть обусловлены антропогенными факторами, нарушающими равновесие экосистемы [7].

Заключение

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о большей чувствительности показателей окислительной модификации белков в сравнении с маркерами перекисидации липидов, что позволяет их использовать для выяснения воздействия на организм различных факторов внешней среды.

Повышение уровня металлоиндуцированной ОМБ и значительное снижение тиоловых групп белков молока пригорода промышленного центра указывает на повышенную способность белков молока подвергаться окислительной модификации под влиянием экологических факторов. Определение уровня ОМБ может быть использовано как компонент экофизиологического скрининга.

Список литературы

1. Волчегорский И.А. Сопоставление подходов к определению продуктов перекисного окисления липидов в гептан-изопропанольных экстрактах крови / И.А. Волчегорский, А.Г. Налимов, Б.Г. Яровинский // *Вопр. мед. химии.* – 1989. – № 1. – С. 127–131.
2. Высокогорский В.Е. Антиокислительные свойства молока в различных зонах Омской области / В.Е. Высокогорский, Т.Д. Воронова, П.В. Веселов // *Молочная промышленность.* – 2009. – № 10. – С. 73–74.
3. Высокогорский В.Е. Перекисидация липидов и окислительная модификация белков молока и крови коров, больных послеродовым эндометритом / В.Е. Высокогорский, Т.Д. Воронова, Н.А. Погорелова // *Фундаментальные исследования.* – 2014. – № 3. – С. 81–85.
4. Высокогорский В.Е. Хемилюминесцентный анализ пастеризованного молока / В.Е. Высокогорский, Г.В. Игнатъева // *Пищевая промышленность.* – 2012. – № 10. – С. 34–36.
5. Дубинина Е.Е. Окислительная модификация белков сыворотки крови человека, метод ее определения / Е.Е. Дубинина, С.О. Бурмистров, Д.А. Ходов. // *Вопросы медицинской химии.* – 1995. – № 1. – С. 24–26.
6. Игнатъева Г.В. Содержание липопероксидов натурального молока сырья различных природно-климатических зон Омской области // *Молочная промышленность Сибири: VII Специализированный конгресс.* – Барнаул, 2012. – С. 77–79.
7. Копылова Р.Т. Антропогенное загрязнение окружающей среды. Экологические проблемы промышленных городов // *Сборник научных трудов по материалам 6-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием.* – Саратов, 2013. – Ч. 1. – С. 67–69.
8. Львовская Е.И. Спектрофотометрическое определение конечных продуктов перекисного окисления липидов / Е.И. Львовская, И.А. Волчегорский, С.Е. Шемяков // *Вопросы медицинской химии.* – 1991. – № 4 – С. 92–93.
9. Меньщикова Е.Б. Окислительный стресс: Патологические состояния и заболевания / Е.Б. Меньщикова, Н.К. Зенков, В.З. Ланкин, И.А. Бондарь, В.А. Труфакин. – Новосибирск: АРТА, 2008.
10. Подольникова Ю.А. Хемилюминесцентный анализ антиокислительной активности молока разных эколого-географических зон Омской области / Ю.А. Подольникова, Н.А. Погорелова, В.Е. Высокогорский // *Технология и продукты здорового питания. Материалы VII Международной научно-практической конференции.* – Саратов, 2013. – С. 87–88.
11. Современные методы в биохимии; под ред. академика АМН СССР В.Н. Ореховича. – М.: Медицина, 1977.
12. Caraceni P. Proteins but not nucleic acids are molecular targets for the free radical attack during reoxygenation of rat hepa-

cytes / P. Caraceni, N. De Maria, H.S. Ryu, A. Colantoni, L. Roberts, M.L. Maitd, Q. Pye, M. Bernardi, D.H. Van Thiel, R.A. Floyd // *Free Radic. Biol. Med.* – 1997. – Vol. 2, № 23. – P. 339–344.

13. Dalsgaard T.K. Changes in Structures of Milk Proteins upon Photo-oxidation / T.K. Dalsgaard, D. Otzen, J.H. Nielsen, L.B. Larsen // *J. Agric. Food Chem.* – 2007. – № 26. – P. 10968–10976.

14. Friguet B. Protein degradation bu the proteasome and its implications in aging. / B. Friguet, A.L. Bulteau, N. Chondrogianni, M. Conconi. // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* – 2000. – Vol. 908. – P. 143–154.

References

1. Volchegorskiy I.A., Nalimov A.G., Yarovinskiy B.G., *Voprosy med.khimii*, 1989, no. 1, pp. 127–131.
2. Vysokogorskiy V.E., Voronova T.D., Veselov P.V., *Molochnaya promyshlennost*, 2009, no. 10, pp. 73–74.
3. Vysokogorskiy V.E., Voronova T.D., Pogorelova N.A., *Fundamental'nye issledovaniya*, 2014, no. 3, pp. 81–85.
4. Vysokogorskiy V.E., Ignatieva G.V., Pishhevaya promyshlennost'. 2012, no. 10, pp. 34–36.
5. Dubinina E.E., Burmistrov S.O., Khodov D.A., *Voprosy med.khimii*, 1995, no. 1, pp. 24–26.
6. Ignatieva G.V., «Molochnaja promyshlennost' Sibiri. VII Specializirovannyj kongress» («Dairy products industry of Siberia. VII Specialized Congress»). Barnaul, 2012, pp. 77–79.
7. Kopylova R.T., *Sbornik nauchnyh trudov po materialam 6-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem* (Collection of research papers under the materials of VI All-Russian Scientific and Practical Conference of international concern). Saratov, 2013, part. 1, pp. 67–69.
8. Lvovskaya E.I., Volchegorskiy I.A., Shemyakov S.E., // *Voprosy med.khimii*, 1991, no.4, pp. 92–93.
9. Menshchikova E.B., Zenkov N.K., Lankin V.Z., Bondar I.A., Trufakin V.A., *Okislitel'nyj stress: Patologicheskie sostojaniya i zabolevaniya* (Oxidizing stress: pathological conditions and diseases). Novosibirsk, ARTA, 2008.
10. Podolnikova Yu.A., Pogorelova N.A., Vysokogorskiy V.E., *Tehnologija i produkty zdorovogo pitaniya. Materialy VII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii.* (Technology and products of healthy eating. Materials of VII International Scientific and Practical Conference). Saratov, 2013, pp. 87–88.
11. *Sovremennye metody v biokhimii.* [pod red. akademika AMN SSSR Orehovicha V.N.] (Modern methods of biochemistry. [edited by V.N. Orekhovich, academician, member of the Academy of Medical Sciences of the USSR]) Moscow, Medicine. 1977.
12. Caraceni P. Proteins but not nucleic acids are molecular targets for the free radical attack during reoxygenation of rat hepatocytes. / P. Caraceni, N. De Maria, H.S. Ryu, A. Colantoni, L. Roberts, M.L. Maitd, Q. Pye, M. Bernardi, D.H. Van Thiel, R.A. Floyd // *Free Radic. Biol. Med.* 1997. Vol. 2, no. 23. pp. 339–344.
13. Dalsgaard T.K. Changes in Structures of Milk Proteins upon Photo-oxidation. / T.K. Dalsgaard, D. Otzen, J.H. Nielsen, L.B. Larsen // *J. Agric. Food Chem.* 2007. no. 26. pp. 10968–10976.
14. Friguet B. Protein degradation bu the proteasome and its implications in aging. / B. Friguet, A.L. Bulteau, N. Chondrogianni, M. Conconi. // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2000. Vol 908. pp. 143–154.

Рецензенты:

Григорьев А.И., д.б.н., профессор, заведующий кафедрой экологии и природопользования, ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет» Минобрнауки РФ, г. Омск;

Степанова И.П., д.б.н., профессор, заведующая кафедрой химии, ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия» Минздрава РФ, г. Омск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА КАЧЕСТВО СЕМЯН *PLANTAGO MAJOR L.*, *PLANTAGO MEDIA L.*

Попова Е.И.

ФГБУН «Тобольская комплексная научная станция» УрО РАН,
Тобольск, e-mail: popova-3456@mail.ru

Растения очень четко реагируют на состояние природной среды. Семена являются чувствительными к действию загрязнителей, как, впрочем, и многих других факторов. Определение влияния антропогенных факторов на рост и развитие растений *Plantago major L.*, *Plantago media L.*, позволило моделировать ситуации в природных условиях. Использование подорожников в качестве модельных объектов связано, прежде всего, с их широким распространением, формовым разнообразием и легкостью культивирования, что способствует их использованию в разных биологических экспериментах и полевых исследованиях. Сравнительные исследования изменений, происходящих в популяциях организмов из экосистем, в разной степени подверженных антропогенному воздействию, перспективны в теоретическом и прикладном аспектах: с одной стороны, регистрируемые особенности организмов могут быть использованы для биоиндикации и мониторинга экосистем, с другой – для изучения микроэволюционных процессов в условиях техногенеза.

Ключевые слова: *Plantago major L.*, *Plantago media L.*, биоиндикация, мониторинг, антропогенные факторы, ценопопуляции, энергия прорастания, лабораторная всхожесть

INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC PRESSURES ON THE QUALITY SEEDS *PLANTAGO MAJOR L.*, *PLANTAGO MEDIA L.*

Popova E.I.

Federal State Institution of Science Tobolsk Complex Scientific Station UD RAS,
Tobolsk, e-mail: popova-3456@mail.ru

Plants are very clearly react to the natural environment. Seeds are sensitive to pollution, as in other matters, and many other factors. Determination of the influence of anthropogenic factors on the growth and development of plants *Plantago major L.*, *Plantago media L.*, allowing to model the situation in the field conditions. Using plantains as model objects associated primarily with their wide distribution, form diversity and ease of culture, which promotes their use in different biological experiments and field studies. Comparative studies of changes in populations of organisms, ecosystems, subject to varying degrees of anthropogenic impact, promising in theoretical and applied aspects: on one side, the registered features of organisms can be used for biological indication and monitoring of ecosystems, on the other – for the study of micro-evolutionary processes in the conditions technogenesis.

Keywords: *Plantago major L.*, *Plantago media L.*, bioindication, monitoring, anthropogenic factors, cenopopulation, vigor, laboratory germination

Усиление антропогенного пресса привело к необходимости разработки методов, позволяющих вовремя обнаруживать антропогенно обусловленную деградацию природных экосистем, устанавливать долгосрочные тенденции и буферную способность биологических систем в отношении разнообразных и большей частью одновременно действующих нарушающих факторов. Активное использование биологических методов диагностики антропогенных нарушений в настоящее время связано, прежде всего, с быстрой реакцией растительности на любые отклонения в окружающей среде от нормы.

Из растительных объектов удобно использовать ценопопуляции *P. major L.* и *P. media L.* Эти виды характеризуются широтой географического распространения, преимущественно семенным размножением. Виды рода *Plantago* – наиболее характерные представители урбанофлоры и синантропной растительности, достаточно широко распространены и играют

специфическую роль в рудеральных растительных сообществах. В частности, для выявления общих закономерностей устойчивости к экстремальным температурам, радиации и загрязнению, биологии опыления, взаимоотношений в сообществах, генетического полиморфизма и т.д. [2, 5].

Цель исследования: исследование экологии прорастания семян *P. major L.* и *P. media L.* при различных антропогенных нагрузках.

Материал и методы исследования

Семена *Plantago major L.* и *Plantago media L.* были собраны и сохранялись в бумажных пакетах. Специальной обработки (стратификация, скарификация и др.) не проводилось, хотя по некоторым данным скарификация повышает всхожесть *Plantago major L.* [4]. Опыты проводились по обычной методике [3, 1]. Отобранные для опыта в нужном количестве (обычно по 50 и 100 шт. в каждой повторности) семена размещались равномерно в чашки Петри на бумажные фильтры, намоченные дистиллированной водой. Проращивание проводилось при температуре 18–20°C. Каждый вариант каждой серии проводился

в трёхкратной повторности с последующей статистической обработкой. При прорастивании наблюдалась энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян. Проводился учет аномальных проростков, при этом подсчитывались проросшие и ненормально проросшие семена [1]. Ненормально проросшие семена: уродливые корешки или ростки; при наличии ростка отсутствие корешков; корешки со вздутиями и ко времени подсчета всхожести не развившие дополнительные корешков; проростки, корешки или ростки семян, имеющие трещины и перехваты, достигающие проводящих тканей; проростки семян, имеющие ненормально увеличенные семядоли и укороченные корешки.

Результаты исследований и их обсуждение

В шести районах города Тобольска с учетом близости удаленности от центра города основных промышленных объектов и автомагистралей, были подобраны по одному типичному для района города участку с различной степенью антропогенной нагрузки от малозначимой (контроль – участок № 3) до сильной (участок № 1). Участки, в разной степени подверженные техногенному загрязнению, располагаются на значительном удалении друг от друга.

Ценопопуляция № 1 (модельный участок № 1) – восточная часть города, прилегающая к промышленной зоне Тобольского нефтехимического комбината. Представляет собой подорожниковый суходольный луг на пустыре, располагающемся на склоне северной экспозиции, примыкающем к автодороге с активным движением. Почва дерново-подзолистая. Отмечается высокая техногенная нагрузка. Интенсивность движения автотранспорта 351 а/ч. Высота травостоя – 5–10 см. Моховой покров отсутствует. Аспект желтовато-зеленый, обусловленный вегетирующими видами злакового разнотравья и незначительным обилием цветущего *Taraxacum officinale L. agg.* Злаки данного участка представлены *Poa pratensis L.*, *Poa annua L.*, *Elytrigia repens (L.) Nevsci* и *Festuca pratensis Huds.* Осоки отсутствуют, из бобовых отмечено произрастание *Trifolium repens L.*. Присутствие *Plantago major L.*, *Polygonum aviculare L.*, *Elytrigia repens (L.) Nevsci* свидетельствует о значительном антропогенном воздействии, т.к. данные виды являются синантропами.

Ценопопуляция № 2 (модельный участок № 2). Обочина автодороги, прилегающая к промышленной зоне Тобольского гормолзавода. С двух сторон окружена АЗС, лугово-подорожниковое сообщество. Почва дерново-подзолистая. Техногенная нагрузка средняя. Интенсивность движения автотранспорта 68 а/ч. Высота травостоя –

10–20 см. Моховой покров отсутствует. Аспект сообщества желтовато-беловато-зеленый – это обусловлено цветением *Capsella bursa-pastoris L.* и *Erysimum cheiranthoides L.* Злаки представлены *Poa pratensis L.*, *Poa annua L.*, *Festuca pratensis Huds.*, *Agrostis tenuis Sibth.* Произрастание осок не отмечено. Бобовые включают *Trifolium repens L.* В составе разнотравья отмечены: *Elytrigia repens (L.) Nevsci*, *Capsella bursa-pastoris L.*, *Achillea millefolium L.*, *Erysimum cheiranthoides L.*, *Polygonum aviculare L.*, *Plantago major L.*, *Plantago media L.*

Ценопопуляция № 3 (модельный участок № 3). Расположена на опушке смешанного леса около д. Винокурово. Растительность – лугово-подорожниковое сообщество. Почва дерново-подзолистая, высота травостоя – 10–35 см. Моховой покров отсутствует. Аспект сообщества зеленовато-бледно-розовый – это обусловлено цветением *Plantago media L.* и обилием вегетирующих злаков и разнотравья. Злаки представлены *Poa pratensis L.*, *Festuca pratensis Huds.* Произрастание осок не отмечено. Бобовые включают *Trifolium repens L.*, *Melilotus albus L.* и *Trifolium pratense L.* Данный участок отличается от всех наблюдаемых нами обилием разнотравья. Данный участок отличается меньшей степенью антропогенной нагрузки, хотя здесь и присутствуют многие синантропные виды, но их роль по сравнению с аборигенной (коренной) растительностью снижена.

Ценопопуляция № 4 (модельный участок № 4). Это северная часть города, пустырь, примыкающий к промышленной зоне ТЗЖБИ (Тобольский завод железобетонных изделий), подорожниковый суходольный луг. Почва дерново-подзолистая. Средняя техногенная нагрузка. Интенсивность движения автотранспорта 55 а/ч. Высота травостоя – 5–12 см. Моховой покров отсутствует. Аспект сообщества розовато-беловато-зеленый – это обусловлено цветением *Trifolium pratense L.* и *Plantago media L.*, а также обилием вегетирующих злаков. Злаки представлены *Poa pratensis L.*, *Festuca pratensis Huds.* Произрастание осок не отмечено.

Ценопопуляция № 5 (модельный участок № 5). Обочина автодороги. Южная часть города, прилегающая к Никольскому взвозу. Характеризуется близостью крупных автодорог с активным движением. Растительность – лугово-подорожниковое сообщество. Почва дерново-подзолистая. Высокая техногенная нагрузка. Интенсивность движения автотранспорта 122 а/ч. Высота травостоя 3–14 см. Моховой

покров отсутствует. Аспект сообщества розовато-красновато-зеленый – это связано с цветением *Polygonum aviculare* L. с его красновато-зелеными стелющимися побегами и *Plantago media* L., а также обилием вегетирующих злаков. Злаки представлены *Poa pratensis* L.. Этот участок отличается от остальных бедностью злаков. Произрастание осок не отмечено. Бобовые представлены *Trifolium repens* L. и *Trifolium pratense* L. *Trifolium pratense* L. В составе разнотравья отмечены: *Sonchus arvensis* L., *Capsella bursa-pastoris* L., *Achillea millefolium* L., *Erysimum cheiranthoides* L., *Polygonum aviculare* L., *Plantago major* L., *Plantago media* L.. Ярусность выражена нечетко.

Ценопопуляция № 6 (модельный участок № 6). 9-й жилой микрорайон с плотной городской застройкой в северной части города. Подорожниковое сообщество на суходольном пустыре, прилегающем к придорожному газону. Почва дерново-подзолистая. Средняя техногенная нагрузка. Интенсивность движения автотранспорта 53 а/ч. Высота травостоя – 5–15 см. Моховой покров отсутствует. Аспект сообщества розовато-беловато-зеленый – это обусловлено цветением *Plantago media* L. и растущими побегами *Elytrigia repens* (L.) *Nevsci*, *Plantago major* L., а также обилием вегетирующих злаков. Злаки представлены *Poa annua* L. Произрастание осок не отмечено. Бобовые включают *Trifolium pratense* L., но произрастает он мозаично, поэтому на нескольких пробных площадках он не отмечен.

На всех наблюдаемых участках подорожник большой (*Plantago major* L.) и подорожник средний (*Plantago media* L.) проходят жизненный цикл, обсеменяются и формируют все возрастные группы. Все ценопопуляции произрастали на открытых участках, не подвергались механическому воздействию (вытаптыванию, скашиванию).

Необходимость определения содержания тяжелых металлов в почве имеет особое значение. В качестве индикации техногенного воздействия на объекты исследования нами выбран подход, основанный на сравнении концентрации тяжелых металлов в почвах. В почвах наблюдаемых модельных участков, в большей степени подверженных техногенным воздействиям, тяжелые металлы варьировали в пределах: цинк от 3,09 до 80,106; медь от 0,28 до 1,50; свинец от 1,20 до 7,10; нефтепродукты от 84,21 до 410,60. Содержание нефтепродуктов в почве контрольного модельного участка равно $33,40 \pm 1,70$ мг/кг. Это в 6 раз меньше, чем на модельных участках № 1, 2, 4, в 2,9 раз меньше, чем на модель-

ных участках № 5 и 6. Наибольшее содержание цинка отмечено в почве модельного участка № 1 ($80,10 \pm 6,02$ мг/кг) и модельного участка № 2 ($75,69 \pm 5,85$ мг/кг). Эти показатели превышали ПДК в два раза. Содержание меди в почве модельного участка № 1 – $1,50 \pm 0,21$ мг/кг. Это самый высокий показатель содержания меди в почве среди всех модельных участков. Самыми загрязненными, по свинцу, были модельные участки № 1, 2 и 4. Содержание свинца в почве этих модельных участков превышает ПДК в 2; 1,8 и 1,4 раза соответственно. По всем показателям модельные участки № 1, 2 и 4 по сравнению с остальными являются самыми неблагоприятными.

В лабораторных условиях определялась энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян *P. major* L. и *P. media* L. Одновременно подсчитывались аномально проросшие семена. Семена *P. major* L. и *P. media* L., собранные с растений загрязненных участков, характеризовались пониженными биологическими свойствами, что нашло отражение в показателях энергии прорастания, лабораторной всхожести и возрастании количества семян с аномальными проростками (табл. 1).

Так, энергия прорастания на участках с наибольшей антропогенной нагрузкой почти в два раза меньше, чем в контроле, как у *P. major* L., так и у *P. media* L. Лабораторная всхожесть на наиболее загрязненных участках варьировала от 56 до 70% (*P. major* L.) в сравнении с контролем 76% ($n = 100$), соответственно от 80 до 84% (87% – контроль) *P. media* L. Также отмечена высокая доля аномальных проростков с наиболее загрязненных участков у *P. media* L. (53–56%, контроль 34%), *P. major* L. (35–48%, контроль 35%).

При подсчете ненормально проросших семян выявились следующие категории:

- а) с уродливыми корешками и ростками;
- б) проростки семян имели укороченные корешки.

В большей степени процент аномально проросших семян наблюдается у *P. media* L. (табл. 2).

Результаты наблюдений показывают, что без предварительной обработки или какого-либо дополнительного воздействия семена разных видов подорожников при достаточной высокой постоянной температуре и влажности при ежедневном освещении в течение 3–5 минут прорастали с разной интенсивностью.

Семена *Plantago media* L. в отличие от *Plantago major* L. прорастали дружно и достаточно быстро, демонстрируя и общую достаточно высокую всхожесть.

Таблица 1

Биологические свойства семян *P. major* L., %

Модельные участки	Энергия прорастания, $X \pm m_x$	Лабораторная всхожесть, $X \pm m_x$	Аномально проросшие семена, $X \pm m_x$
	<i>n</i> = 50		
1	2	3	4
ТНХК (№ 1)	16,77 ± 1,45	39,00 ± 0,58	22,67 ± 1,45*
ТГМЗ (№ 2)	10,00 ± 1,15*	36,00 ± 1,15*	18,33 ± 1,45*
Контроль (№ 3)	18,00 ± 0,58	41,00 ± 0,57	11,66 ± 0,88
ТЗЖБИ (№ 4)	18,00 ± 1,15	38,66 ± 0,88*	22,00 ± 0,58*
Никольский взвоз (№ 4)	17,33 ± 0,88	39,68 ± 0,33	21,66 ± 0,88*
9 микрорайон (№ 5)	17,00 ± 0,58	39,33 ± 0,88	21,00 ± 1,15*
	<i>n</i> = 100		
ТНХК (№ 1)	28,00 ± 1,53*	67,66 ± 0,88*	48,33 ± 1,45*
ТГМЗ (№ 2)	20,68 ± 0,88*	70,33 ± 0,33	35,00 ± 1,15*
Контроль (№ 3)	38,00 ± 1,15	76,00 ± 0,58	20,33 ± 0,88
ТЗЖБИ (№ 4)	17,00 ± 0,58*	55,67 ± 0,33*	45,33 ± 1,45*
Никольский взвоз (№ 5)	18,33 ± 0,88*	66,00 ± 1,15*	40,33 ± 0,88*
9 микрорайон (№ 6)	28,00 ± 1,15*	65,00 ± 0,58*	35,00 ± 1,15*

Пр и м е ч а н и е . * – различия с контролем достоверны на уровне $P < 0,05$.

Таблица 2

Биологические свойства семян *P. media* L., %

Модельные участки	Энергия прорастания, $X \pm m_x$	Лабораторная всхо- жесть, $X \pm m_x$	Аномально проросшие семена, $X \pm m_x$
	<i>n</i> = 50		
ТНХК (№ 1)	13,00 ± 0,57	45,67 ± 1,20	28,66 ± 0,88*
ТГМЗ (№ 2)	17,00 ± 0,40*	46,33 ± 1,45	28,00 ± 0,58*
Контроль (№ 3)	13,00 ± 0,51	46,15 ± 0,59	19,67 ± 1,20
ТЗЖБИ (№ 4)	17,33 ± 0,88*	45,00 ± 1,15	28,00 ± 0,57*
Никольский взвоз (№ 4)	19,00 ± 0,78*	46,00 ± 1,52	26,67 ± 1,20*
9 микрорайон (№ 5)	15,66 ± 0,20	44,66 ± 1,20	26,00 ± 0,58*
	<i>n</i> = 100		
ТНХК (№ 1)	35,00 ± 0,57	80,00 ± 0,57*	55,67 ± 1,45*
ТГМЗ (№ 2)	35,00 ± 0,57	86,33 ± 0,88	52,59 ± 1,20*
Контроль (№ 3)	39,00 ± 1,50	86,67 ± 0,98	34,00 ± 1,15
ТЗЖБИ (№ 4)	35,66 ± 1,76	84,00 ± 1,15	52,33 ± 1,45*
Никольский взвоз (№ 4)	37,11 ± 1,16	80,00 ± 1,15*	50,67 ± 1,47*
9 микрорайон (№ 5)	37,78 ± 0,91	90,00 ± 0,57*	50,33 ± 1,45*

Пр и м е ч а н и е . * – различия с контролем достоверны на уровне $P < 0,05$.

Результаты опытов показали, что в лабораторных условиях можно оценить норму реакции меняющихся условий среды на самых первых этапах онтогенеза. Исследуемые показатели *P. media* L. при этом более информативны, чем у *P. major* L.

Преимущественное значение в природе имеет семенное воспроизведение. Исходя из характера постановки опыта, можем говорить в данном случае о некотором имити-

ровании отдельных экологических условий, которые могли бы действовать на семена в естественном сообществе. Таким образом, лабораторные опыты играют роль необходимой модели для понимания процессов, происходящих в природных условиях.

Выводы

1. На основании результатов анализа почвы исследованные модельные участки

г. Тобольска выстраиваются в следующий ряд по мере усиления антропогенных нагрузок, в том числе по содержанию тяжелых металлов: контрольный модельный участок → 9 микрорайон → Никольский взвоз → ТЖЗБИ → ТГМЗ → ТНХК. В согласии с этим в названном ряду участков закономерно повышается содержание тяжелых металлов (Cu, Zn, Pb) в растениях *P. major* L. и *P. media* L.

2. Семена *P. major* L. и *P. media* L., собранные с растений на загрязненных участках, характеризовались пониженными биологическими свойствами, что нашло отражение в показателях энергии прорастания, лабораторной всхожести и возрастании количества семян с аномальными проростками. Таким образом, норму реакции на антропогенную нагрузку на самых первых этапах онтогенеза можно оценить в лабораторных условиях.

Список литературы

1. Веллингтон П. Методика оценки проростков семян. – М.: Колос, 1973. – 175 с. ГОСТ 12038-66, 1973.
2. Жукова Л.А. Морфологические и физиологические особенности онтогенеза в посевах разной плотности / Л.А. Жукова, О.Л. Воскресенская, Н.П. Грошева // Экология. – 1996. – № 2. – С. 104–110.
3. Котт С.А. Методика определения всхожести семян сорных растений. – М.: Сельхозиздат, 1937. – 116 с.

4. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.Н. Гладкова. – Л.: Наука, 1985. – 347 с.

5. Уранов А.А. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1969. – Т. 74, Вып. 1. – С. 110–134.

References

1. Vellington P. Metodika otsenki prorstkov semyan [Methods of assessing seedlings]. Moscow: Kolos, 1973. 175 p. GOST 12038-66, 1973.
2. Zhukova L.A. Morfologicheskie i fiziologicheskie osobennosti ontogeneza v posevakh raznoj plotnosti – *Ekologiya*, 1996. no. 2. pp. 104–110.
3. Kott S.A. Metodika opredeleniya vskhozhesti semyan sornykh rastenij [Method of determining the germination of weeds]. Moscow: Selkhozizdat, 1937. 116 p.
4. Nikolaeva M.G. Spravochnik po prorashhivaniyu pokoyashhikh semyan [Handbook of germination of dormant seeds]. Leningrad: Nauka, 1985. 347 p.
5. Uranov A.A. Klassifikatsiya i osnovnye cherty razvitiya populyatsij mnogoletnikh rastenij, byull. MOIP. Otd. Biol., 1969. T.74, no. 1. pp. 110–134.

Рецензенты:

Харитонцев Б.С., д.б.н., профессор кафедры биологии и МПБ, ТГСПА им. Д.И. Менделеева, г. Тобольск;

Тестов Б.В., д.б.н., профессор, зав. лабораторией радиоэкологии, ТКНС УрО РАН, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 581.6 (С 173)

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФЛОРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ОРЕНБУРЖЬЯ

Рябинина З.Н., Маханова Г.С.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»
Оренбург, e-mail: mahanova.77@mail.ru

Статья посвящена оценке современного состояния флоры Центрального Оренбуржья. Проанализированы семейства, роды, географические элементы флоры, фитоценоотические группы, эндемики и реликты. Анализ современного распространения и условий произрастания в регионе эндемичных и реликтовых растений демонстрирует основные участки степной флоры. Важнейшим направлением исследований является биологический мониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза состояния биотической составляющей биосферы, затронутой и не затронутой человеческой деятельностью. При выборе объектов биоэкологического мониторинга растительности принадлежит ведущее значение, так как растения первыми испытывают на себе отрицательное воздействие человека. Особое значение имеет ботанический мониторинг степной растительности. Сохранившиеся степные сообщества в значительной степени подверглись антропогенной деградации: произошло обеднение их флористического состава, в травостое увеличилась доля сорных, плохо поедаемых, ядовитых растений, снизилась их продуктивность. Если процесс деградации не будет взят под контроль, это приведет к необратимым катастрофическим изменениям экосистем и нанесет значительный ущерб сельскому хозяйству. Отсюда необходимость постоянной службы слежения за состоянием растительных сообществ, их составом, продуктивностью, динамическими тенденциями. В функцию ботанического мониторинга входит и оценка уровня антропогенных воздействий на флору и растительность, прогнозирование дальнейших изменений.

Ключевые слова: степь, флора, фитоценозы, реликты, мониторинг, антропогенная деградация

ASSESSMENT OF THE CURRENT STATE OF FLORA OF THE CENTRAL ORENBURZHYE

Ryabinina Z.N., Makhanova G.S.

Orenburg State Pedagogical University, Orenburg, e-mail: mahanova.77@mail.ru

Article is devoted to an assessment of a current state of flora of the Central Orenburg Oblast. Families, childbirth, geographical elements of flora, fitotsenotichesky groups, endemik and relicts are analysed. The analysis of modern distribution and conditions of growth in the region of endemic and relic plants shows the main sites of steppe flora. The most important direction of researches is biological monitoring – system of supervision, an assessment and the forecast of a state the biotic affected and unaffected human activity making biospheres. At a choice of objects of bioenvironmental monitoring, vegetation the leading value as plants the first are influenced by negative impact of the person belongs. Special value has botanical monitoring of steppe vegetation. The remained steppe communities substantially underwent anthropogenous degradation: there was an impoverishment of their floristic structure, in herbage the share of the weed, badly eaten, poisonous plants increased, their efficiency decreased. In case process of degradation isn't taken under control, it will lead to irreversible catastrophic changes of ecosystems and will cause a significant damage to agriculture. From here need of constant service of tracking a condition of vegetable communities, their structure, efficiency, dynamic tendencies. The assessment of level of anthropogenous impacts on flora and vegetation, forecasting of further changes also enters function of botanical monitoring.

Keywords: steppe, flora, fitotsenoza, relicts, monitoring, anthropogenous degradation

Согласно физико-географическому районированию на территории Оренбургской области выделяются Оренбургское Приуралье, которое включает в себя юго-восточное окончание Русской платформы с Предуральским краевым прогибом, Южноуральско-Мугоджарские низкотеррасы Уральской горной страны – в центральной части, Урало-Тобольское плато или Оренбургское Зауралье, древняя по возрасту равнина на востоке и западная окраина Тургайской столовой страны на крайнем юго-востоке области. Флористический состав является важнейшим признаком фитоценозов и образуется в результате длительного динамического отбора видов, способных произрастать совместно в усло-

виях данной среды. Исследования сохранившихся участков, их современного состояния имеют важное и необходимое значение в условиях непрекращающихся антропогенных воздействий [1–5].

Наиболее многочисленными семействами района исследования являются *Asteraceae Dumort*, *Poaceae Barnh*, *Fabaceae Lindl*, *Brassicaceae Burnett*, *Caryophyllaceae Juss*, *Chenopodiaceae Vent*, *Cyperaceae Juss*, *Rosacea Adans*, *Apiaceae Lindl*, *Ranunculaceae Juss*, *Scrophulariaceae Juss*, *Lamiaceae Lindl*. Доминируют в видовом отношении роды *Astragalus L.*, *Carex L.*, *Artemisia L.*, *Potentilla L.*, *Allium L.*, *Salix L.*, *Polygonum L.*, *Chenopodium L.*, *Dianthus L.*,

Senecio L., Centaurea L., Atriplex L., Silene L., Ranunculus L.

Прослеживается явное преобладание многолетних травянистых растений, что подчеркивает степной характер флоры исследуемого района. Значительное число полукустарничков и кустарничков: *Ephedra distachya L., Astragalus helmi Fisch., Thymus guberlinensis Iljin, Artemisia salsoloides Willd., Scabiosa isetensis L., Eremogone koriniana (Fisch. ex Fenzl) Ikonn* и др. связано с распространением на территории исследования каменистых степей. Характерно присутствие эфемеров-однолетников, среди которых многие виды часто увеличивают свое обилие при нарастающих антропогенных нагрузках: *Camelina microcarpa Andrz., Erophila verna (L.) Bess., Draba nemorosa L., Androsace maxima L., Alyssum turkestanicum Regel et Schmalh.*

На территории исследования выделяют следующие фитоценоотические группы: степные, каменисто-степные, пустынно-степные, лугово-степные, солонцово-степные, луговые, лугово-лесные, лесостепные, лесные, лугово-солончаковые, солончаковые, лугово-болотные, болотные, прибрежно-водные, водные.

Для изученной территории характерно значительное число эфемероидов – *Gagea minima (L.) Ker-Gawl., Gagea lutea (L.) Ker-Gawl., Tulipa schrenkii Regel., Tulipa patens Agardh ex Schult. et Schult. fil., Tulipa biflora Pall., Fritillaria ruthenica Wikstr., Fritillaria meleagroides Patrin ex Schult. et Schult. fil., Ornithogalum fischeranum Krasch., Iris pumila L., Adonis wolgensis Stev. Ex DC., Pulsatilla patens (L.) Mill.* и др.

Доля сорных растений во флоре исследованного района составляет 10,8% (175 видов). Это связано с длительным хозяйственным использованием территории.

В составе флоры ценные лекарственные растения – *Glycyrrhiza glabra L., Rhamnus cathartica L., Tilia cordata Mill., Centaurium erythraea Rafn, Leonurus tataricus auct. non L., Polygonum persicaria L.* и др., значительное число видов ядовито – *Veratrum lobelianum Berhn., Aristolochia clematidis L., Aconitum anthora L., Ranunculus flammula L., Euphorbia semivillosa Prokh.* и др.

Спектр географических элементов флоры отражает пограничное положение исследованной территории, расположенной на стыке нескольких миграционных путей между Европой и Азией, на южной окраине Уральских гор. Преобладают элементы евразийской группы – 73,5%, на долю мультиконтинентальной группы приходится 14%. Участие европейской и азиатской групп незначительно (4,5 и 4,3%). На тер-

ритории исследования произрастают растения, распространение которых ограничено Уральской горной страной и прилегающими равнинами – элементы заволжско-уральской и уральской флористической групп. К ним, в частности, относятся эндемики и субэндемики скально-горно-степного комплекса и эндемики широколиственных лесов.

К скально-горно-степным эндемикам исследованной территории относятся растения, произрастающие на выходах горных пород, каменистых и щебнистых склонах степных холмов, обнажениях известняка, кварцита, песчаника, мела – *Hedysarum razoumovianum Helm et Fisch., Hedysarum grandiflorum Pall., Hedysarum argyrophyllum Ledeb., Hedysarum gmelinii Ledeb., Koeleria sclerophylla P. Smirn, Elitrigia reflexiaristata (Nevski) Nevski, Elytrigia pruinifera Nevski, Minuartia krascheninnikovii Schischk., Dianthus uralensis Korsh., Dianthus acicularis auct. non Fisch. ex Ledeb., Silene baschkirorum Janisch., Schiverekia berteroides Fisch. ex M.I. Alex., Potentilla eversmanniana Fisch. ex Ledeb., Astragalus helmii Fisch., Astragalus Karelinianus M. Pop., Astragalus henningii (Stev.) Boriss., Astragalus ucrainicus Klok. et M. Pop., Oxytropis gmelinii Fisch. ex Boriss, Oxytropis spicata (Pall.) O. Et B. Fedtsc., Linum uralense Juz., Euphorbia pseudagraria P. Smirn., Onosma guberlinensis Dobroz. et V. Vinograva, Scutellaria oxyphylla Juz., Thymus bashkiriensis Klok. et Shost., Thymus guberlinensis Iljin, Anthemis trotziana Claus, Tanacetum uralense (Krasch.) Tzvel., Artemisia salsoloides Willd., Centaurea gerberi Stev., Scorzonera hispanica auct. non L., Elymus uralensis (Nevski) Tzvel., Aulacospermum multifidum (Smith) Meinsh., Stipa anomala P. Smirn., Delphinium uralense Nevski, Lappula stricta (Ledeb.) Guerke, Lappula tenuis (Ledeb.) Guerke, Artemisia lessingiana Bess., Serratula gmelinii Tausch, Tragopogon stepposus (S. Nikitin) S. Nikitin. К эндемикам солонцово-солончаковых и пустынных комплексов относятся *Astragalus sulcatus L., Scorzonera pratorum (Krasch.) Stank., Tanacetum santolina C. Winkl* [4, 5].*

К эндемикам широколиственных лесов, переживших эпохи оледенения и явившихся убежищем для широколиственной растительности, относятся *Lathyrus litvinovii Iljin, Knautia tatarica (L.) Szaby.* Эндемичные виды придают флоре исследованной территории характерный оттенок: они являются активными фитоценообразователями в каменистых степях, часто занимая позиции доминантов.

Реликтовые растения изученной территории, следуя классификации П.Л. Горча-

ковского [1], можно подразделить на следующие категории:

1. Перигляциальные реликты, проникшие на Урал из высокогорных районов Азии: *Pedicularis compacta*, *Pentaphylloides bruticosa*.

2. Доледниковые реликты:

а) широколиственных лесов с разорванным ареалом *Festuca sylvatica* (Poll.) Vill., *Geranium robertianum* L., *Cephalanthera rubra* (L.) Rich.;

б) открытых местообитаний *Juniperus sabina* L., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Clausia aprica* (Steph.) Korn-Tr., *Polygala sibirica* L.;

в) водных местообитаний *Salvinia natans* (L.) All., *Trapa natans* L.

3. Скальные и горно-степные реликты горноазиатского происхождения, проникшие на Урал в конце плейстоцена, произрастают в каменистых степях, на каменистых и щебнистых склонах холмов, солонцеватых и песчаных почвах в равнинных степях. Основной ареал этих растений – горные районы Азии, в Западной Сибири они отсутствуют и вновь появляются на Южном Урале. К ним относятся *Silene altaica* Pers., *Orostachys spinosa* (L.) Sweet, *Linaria altaica* Fisch. ex Kuprian, *Linaria debilis* Kuprian, *Sedum hybridum* L., *Chamaerhodos erecta* (L.) Bunge, *Globularia punctata*, Lapeyr. *Artemisia santalinifolia* Turcz. ex Besss., *Potentilla sericea* L., *Vupleurum multinerve* DC.

4. Плейстоценовые реликты азиатского происхождения, свойственные светлым лесам и лесным лужайкам, травянистым склонам степных холмов – *Allium obliquum* L., *Aconitum anthora* L., *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Gentiana barbata* Froel., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser.

5. Широколиственные реликты первой половины голоцена – *Asperula odorata*.

Воздействие человеческого общества на природную среду, масштабы использования природных ресурсов, изменения гигиенических характеристик биосферы за последние годы по своим последствиям и размаху могут сравниться по силе воздействия с мощными геологическими и космическими процессами. На территории степной зоны Урала такие воздействия связаны с разработкой газоконденсатного месторождения, работой Оренбургского газоперерабатывающего комплекса и других промышленных предприятий. За год на предприятиях области образуется 3128 тыс. т вредных веществ, из которых 1053 тыс. т выбрасывается в воздушный бассейн, среди них диоксид серы, оксид азота, пятиокись ванадия, никель металлический, около тонны свинца

и его соединений, хром шестивалентный – 3 т, азотная кислота – 21 т, 1108 т цианистого водорода, 1061 т аммиака, 143 т серной кислоты, 3700 т сероводорода, 789 т сажи, 3185 т ароматических углеводородов. Все эти загрязнения практически не улавливаются и выбрасываются без очистки. Индекс загрязнения атмосферы достигает максимума в г. Оренбурге – 18,0 с разовыми концентрациями по пыли 1,33 ПДК, диоксиду серы 9,1 ПДК, диоксиду азота 17,2 ПДК, формальдегиду 6 ПДК. Мощным источником загрязнения является автотранспорт: 25% от общего объема выброшенных вредных веществ по области и 49% от общего выброса по г. Оренбургу.

В общем балансе загрязняющих веществ значительное место занимают соединения серы, связанные с Оренбургским газоконденсатным месторождением. Одним из главных факторов очищения атмосферы от вредных выбросов является растительность. С целью выявления диапазона действия производственных выбросов на степную растительность, адаптации растений к действию вредных факторов, установления растений, аккумулирующих вредные вещества, были проведены исследования на территории санитарно-защитной зоны Оренбургского газоперерабатывающего завода (СЗЗ ОГПЗ). Площадки мониторинга (система тестов физического, химического и биологического характера, направленных на определение степени воздействия техногенных загрязнений на биосферу) были заложены в санитарно-защитной зоне газзавода и около емкости сезонного регулирования.

Контролем служили площадки со сходными фитоценозами в Оренбургском степном заповеднике и прилегающих районах. Параллельно с изучением дикорастущих степных растений, для сравнения действия вредных выбросов, был исследован и ряд культурных растений: зерновых, бобовых, кормовых.

Территория СЗЗ ОГПЗ расположена на Общем Сырте на водоразделе правого берега реки Урал, между притоками: рекой Каргалкой и рекой Черной. Плато пересекается мелкими лощинами, рельеф волнисто-увалистый, местами холмисто-увалистый. Преобладающие ветры: в летний период южный; в зимний – южного и юго-западного направлений. Почвообразующими породами являются элювио-делювии мергелистых глин и суглинков татарского яруса пермского геологического периода и желтобурые карбонатные четвертичные глины. Главной особенностью их являются высокая карбонатность, что определяет характер почвообразующих процессов и невозможность их быстрых изменений под влиянием

технического подкисления. Почвы района исследования – черноземы южные карбонатные среднегумусные среднемощные, преимущественно тяжелого механического состава. Анализ морфологической характеристики почв ключевых участков позволяет утверждать, что все они испытывают мощное постороннее воздействие, изменяющее естественный характер выщелачивания труднорастворимых простых солей. Наиболее видимой причиной может быть систематическое подкисление почв территории техническими выбросами.

Для проведения исследований заложены учетные площадки:

1. Поселок Мужичья Павловка – ассоциация австрийскопопынно-типчаково-лессингоковыльная (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Artemisia austriaca* Jacq.) – на склоне юго-западной экспозиции, почвы – черноземы южные щелчеватые, неполноразвитые. В ассоциации зарегистрировано 42 вида, из них 15 видов синантропных. Общее проективное покрытие 45–55%.

2. Поселок Черноречье – ассоциация австрийскопопынно-типчаковая, зарегистрировано 32 вида, из них 15 видов синантропных. Общее проективное покрытие 60–65%.

3. Степь у емкости сезонного регулирования (водоем-отстойник) ассоциация мохнатогрудницево-типчаково-лессингоковыльная (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Grinitaria villosa*) – на склоне юго-восточной экспозиции, почвы неполноразвитые каменистые, общее проективное покрытие 35–40%, зарегистрировано 29 видов, из них 6 видов синантропных.

4. Буртинская степь в Оренбургском степном заповеднике – ассоциация уральскогвоздично-типчаково-лессингоковыльная (*Stipa lessingiana* + *Festuca valesiaca* + *Dianthus uralensis* Korsh.) на юго-западном склоне степного холма с почвами щелчевато-каменистыми, общим проективным покрытием 35–40%. Зарегистрировано 36 видов, из них 2 вида синантропных. Отбор проб культурных растений проводился с полей, расположенных в пределах СЗЗ ОГПЗ и в контрольных районах.

Определялось влияние выбросов ОГПЗ на видовой состав, структуру степных фитоценозов, биохимический состав *Stipa lessingiana* Trin et Rupr; *Festuca valesiaca* Gaudin, *Artemisia austriaca* Jacq., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Medicago sativa* L., *Onobrychis tanaitica* Sprengl., *Triticum aestivum* L., *Secale cereale* L., *Hordeum vulgare* L., *Sorghum sudanense* L. Результаты геоботанических исследований не позволили выявить влияние выбросов газзавода на видовой состав и структуру степных

фитоценозов, так как большое влияние на них оказано выпасом скота, воздействием механизмов сельскохозяйственного производства и гражданского строительства. Территория загрязнена и другой хозяйственной деятельностью человека – до 18% синантропные виды. Основная работа была сосредоточена на изучении биохимического состава дикорастущих и культурных растений. На всех площадках отбирали пробы для биохимических анализов в 3-кратной повторности, учитывая фазы развития. Параллельно с отбором проб для культурных растений проводились биометрические анализы и определялась урожайность по отобранным снопам с 1 м², с пересчетом на 1 га и приведением данных к стандартной влажности (14%). Результаты биохимических исследований показали изменения химического состава растений СЗЗ по сравнению с контрольными. Наибольшее количество серы отмечается у растений, отобранных в окрестностях п. Черноречье, затем идут растения из района Мужичья Павловки и водоема-отстойника. Больше всего серы и тяжелых металлов накапливают *Artemisia austriaca* Jacq., *Medicago sativa* L., *Onobrychis tanaitica* Sprengl., среди культурных злаков – *Hordeum vulgare* L. Дикорастущие травянистые растения более устойчивы к вредным воздействиям по сравнению с культурными. У культурных растений отмечается появление некротических пятен на листьях, особенно у *Secale cereale* L. в районе ОГПЗ, задержка в росте и развитии, снижение урожайности вегетативной массы и зерна *Secale cereale* L., *Triticum aestivum* L. Например, урожайность зеленой массы *Secale cereale* L. в районе п. Холодные Ключи в фазу кушения на 90 ц/га ниже контроля, такая же закономерность у вегетативной массы *Hordeum vulgare* L. в районе ОГПЗ. Биохимический анализ полевых культур показывает отклонение контроля в накоплении питательных веществ – снижается содержание жира, сахара, марганца. Содержание протеина в растениях *Secale cereale* L. ниже контроля на 20%. Содержание серы в вегетативной массе *Hordeum vulgare* L. выше контрольного на участках в районе ОГПЗ и п. М. Павловка. Изменение химического состава растений, выращенных в районе СЗЗ ОГПЗ, отрицательно сказывается на кормовых свойствах растений. Сравнительный анализ биохимического состава злаков и бобовых растений, отобранных в районе СЗЗ и на контроле, показал различные реакции этих растений на вредные выбросы ОГПЗ. Для сравнения приводим данные по биохимическому составу *Agropyron pectinatum* (Bieb.)

Beauv., *Medicago sativa L.* и *Onobrychis tanaitica Sprengl.*

Минимальное содержание жира 2,32% у *Medicago sativa L.* в районе М. Павловки, максимальное – 3,78% у *Onobrychis tanaitica Sprengl.* в районе ОГПЗ. По сравнению с бобовыми у *Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv.* накопление жира на среднем уровне – 2,84%. Накопление протеина у бобовых растений в районе ОГПЗ, п. М. Павловки и п. Черноречья значительно больше контроля: соответственно *Onobrychis tanaitica Sprengl.* – 25–26%, *Medicago sativa L.* 23–27%, контроль – 20%; у *Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv.* накопление протеина ниже, чем у бобовых – 17%, а содержание клетчатки у *Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv.* выше, чем у бобовых. Фосфора бобовые накапливают больше в районе загрязнения, содержание фосфора у *Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv.*, – на среднем уровне. Содержание серы у бобовых растений повышено в районе СЗЗ по сравнению с контролем и злаковыми. Наименьшее содержание серы отмечается у злаковых (житняк, М. Павловка – 0,15%). Близко к *Agropyron pectinatum (Bieb.) Beauv.* содержание серы у бобовых растений на контроле (*Medicago sativa L.* – 0,15%). Максимальное количество – у *Medicago sativa L.* в районе п. М. Павловки и п. Черноречья (0,25–0,24%), несколько меньше у *Onobrychis tanaitica Sprengl.* в районе ОГПЗ (0,22%). Содержание меди, цинка, калия и натрия у бобовых больше, чем у злаковых. Марганца у житняка 60,0 мг/кг, а у бобовых 46–56 мг/кг.

Сравнивая накопления тяжелых металлов у *Medicago sativa L.* на контроле и в районе СЗЗ, можно отметить, что на контроле содержание тяжелых металлов всегда ниже. Максимальное содержание тяжелых металлов отмечено в районе п. Черноречье. Например: медь – контроль – 5,0 мг/кг, Черноречье – 8,0 мг/кг; цинк – 29,0; 33,0; калий – 1,6; 2,0; натрий – 0,1; 0,2 мг/кг соответственно.

Один и тот же уровень загрязнения вызывает неоднозначные изменения у разных видов растений. В растениях идет глубокая перестройка растительного организма, находящая свое выражение в изменении аминокислотного состава растений. Содержание аминокислот является показателем адаптивности растений к промышленным загрязнителям. Изучалось содержание свободных аминокислот (качественный и количественный состав) в вегетативной массе растений *Festuca valesiaca Gaudin*, *Artemisia austriaca Jacq.*, *Stipa lessingiana Trin et Rupr.* Пробы отбирались в фазе кущения и отрастания ве-

гетативной массы на территории СЗЗ ОГПЗ (санитарно-защитной зоны газзавода) в районе поселка М. Павловки, водоема-отстойника и на контрольных площадках.

Установлено, что сумма незаменимых аминокислот (в г/кг) составляет: *Festuca valesiaca Gaudin* – 64,57/37,02/36,84 (контроль/М. Павловка/отстойник) – увеличивается на контроле более чем на 57%; *Stipa lessingiana Trin et Rupr* – 23,44/23,88 (контроль/отстойник) – увеличивается в районе водоема-отстойника; *Artemisia austriaca Jacq.* – 66,43/50,29/68,00 (контроль/М. Павловка/отстойник) – увеличивается на 2% в районе водоема-отстойника.

Изменяется содержание и отдельных аминокислот в условиях загрязнения и на контроле. В условиях загрязнения отмечено увеличение содержания пролина у *Artemisia austriaca Jacq.*, особенно в районе водоема-отстойника на 14,2%, по сравнению с контролем. У *Festuca valesiaca Gaudin* и *Stipa lessingiana Trin et Rupr* происходит снижение содержания пролина, особенно у *Stipa lessingiana Trin et Rupr* в 2,4 раза.

Подтверждают наличие загрязнения СЗЗ газзавода и проведенные альгологические исследования. В р. Черной у п. Черноречье установлено обрастание зелеными водорослями (*Ulothrix*, *Oedogonium*, *Zygnema*, *Mougeotia*) и диатомовыми (*Navicula*, *Gomphonema*, *Cyclotella*), что оценивается как средняя степень загрязнения. В р. Каргалке у п. М. Павловка водоросли почти не развиты, что свидетельствует о загрязнении р. Каргалки и ее бассейна. Альгофлора водоемов СЗЗ газзавода носит β-мезоспоробный характер, что указывает на развитие загрязнения в почвах, грунтовых и поверхностных водах района. Таким образом:

1. Реакция на вредные выбросы ОГПЗ зависит от видовых особенностей растений. Из исследованных дикорастущих растений наибольшей поглотительной способностью обладает *Artemisia austriaca Jacq.*, из культурных – *Hordeum vulgare L.* Дикорастущие растения более устойчивы к воздействию вредных веществ. Бобовые растения в СЗЗ ОГПЗ улучшают биохимический состав надземной фитомассы по сравнению с контрольными.

2. Наибольшее содержание тяжелых металлов Cu, Zn, Fe и Na в фазе отрастания растений, которое снижается в фазе бутонизации; количество Mn и K, напротив, уменьшается в фазе отрастания.

3. Накопление в растениях элементов и их соединений зависит от условий года и места отбора образцов. Это объясняем их антагонизмом и влиянием погодных условий.

4. Для кормовых целей наиболее пригодны дикорастущие и культурные растения в фазе колошения и нарастания вегетативной массы (наименьшее содержание тяжелых металлов).

Несмотря на богатство и разнообразие флоры растительный покров Оренбургской области в течение длительного времени подвергается воздействию человека. В результате этого изменился состав растительных сообществ, происходит деградация флоры, некоторые виды растений совсем исчезли, другие оказались на грани исчезновения [6–11]. Сохранить биоразнообразие степной флоры, генофонд редких видов растений невозможно без сохранения эталонных биогеоценозов, в которых они произрастают.

Список литературы

1. Горчаковский П.Л., Шурова Е.А. Редкие и исчезающие растения Урала и Приуралья. – М.: Наука, 1982. – 207 с.
2. Маханова Г.С. К вопросу о прямых и косвенных индикаторах в растительном покрове // Инновационные процессы в области химико-педагогического и естественнонаучного образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: изд. ОГПУ, 2009. – С. 103–107
3. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – 279 с.
4. Рябинина З.Н. Эндемики и реликты во флоре Оренбургской области // Редкие виды растений и животных Оренбургской области. – Оренбург: УрО АН СССР, 1992.
5. Рябинина З.Н. Конспект флоры Оренбургской области. – Екатеринбург УрО РАН, 1998.
6. Рябинина З.Н. Растительный покров степей Южного Урала (Оренбургская область). – Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2003. – С. 223
7. Рябинина З.Н. Князев М.С. Определитель сосудистых растений Оренбургской области. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – С. 758.
8. Патент РФ № 2389175, 20.05.2010.
9. Патент РФ № 2390001, 20.05.2010.
10. Рябинина З.Н., Маханова Г.С. Способ фитоиндикации пастбищной деградации средневозрастных степных юго-восточных залежей // Патент РФ № 2389176. 2010. Бюл. № 14.
11. Рябинина З.Н., Маханова Г.С. Способ фитоиндикации экологически благоприятной степени регенерации степных юго-восточных залежей // Патент РФ № 2402897. 2010. Бюл. № 31.

References

1. Gorchakovskiy P.L., Shurova E.A. *Redkie i uschezajushhie rastenija Uralai Priural'ja*. [Rare and Endangered Plants of the Ural and Ural.]. M.: Science, 1982, 207 p.
2. Makhanova G. S. *Materialy V serossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Innovacionnye processy v oblasti himikopedagogicheskogo i estestvennonauchnogo obrazovanija»* [Materials of the All-Russian scientific and practical conference «Innovative Processes in the field of Chemical and Pedagogical and Natural-science Education»]. Orenburg: prod. OGPU, 2009, pp. 103–107.
3. Rabotnov of T.A. *Fitocenologija*. [Fitotsenologiya]. M.: Moscow State University publishing house, 1978. 279 p.
4. Ryabinina Z.N. *Endemics and relicts in the flora of the Orenburg region*. [Rare species of plants and animals of the Orenburg region]. Orenburg, Ural Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1992.
5. Ryabinina Z.N. *Konspekt flory Orenburgskaja oblast'*. [Abstract of flora of the Orenburg region]. Yekaterinburg OURO RAHN. 1998.
6. Ryabinina Z.N. *Rastitel'nyj pokrov stepej Juzhnogo Urala (Orenburgskaja oblast')* [Vegetable cover of steppes of South Ural (Orenburg region)]. Orenburg: prod. OGPU, 2003. 223 p.
7. Ryabinina Z.N. Knyazev M. S. *Opredelitel' sosudistykh rastenij Orenburgskoj Oblasti*. [Opredelitel of vascular plants of the Orenburg region]. M.: Association of scientific publications KMK, 2009. 758 p.
8. *Patent RF № 2389175, 20.05.2010.* no. 2389175, 20.05.2010 patent Russian Federation.
9. *Patent RF № 2390001, 20.05.2010.* Patent Russian Federation no. 2390001, 20.05.2010.
10. Ryabinina Z.N., Makhanova G. S. *Sposob fitoindikacii pastbishhnoj degradacii srednevozrastnykh stepnykh jugo-vostochnykh zalezhej*. [Sposob of phytoindication of pasturable degradation of middle-aged steppe southeast deposits] No. 2389176 Patent Russian Federation. 2010. Bulletin no. 14.
11. Ryabinina Z.N., Makhanova G.S. *Sposob fitoindikacii ekologicheski blagoprijatnoj stepeni regeneracii stepnykh jugo-vostochnykh zalezhej*. [Sposob of phytoindication of ecologically favorable extent of regeneration of steppe southeast deposits] no. 2402897 Patent Russian Federation. 2010. Bulletin no. 31.

Рецензенты:

Гусев Н.Ф., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург;

Щукин В.Б., д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 612.821.6 + 612.822.3

ВЛИЯНИЕ КАННАБИНОИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПОЛЕВУЮ АКТИВНОСТЬ ЛИМБИЧЕСКИХ СТРУКТУР У МОРСКИХ СВИНОК

¹Шубина Л.В., ^{1,2}Кичигина В.Ф.

¹*Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пуццино, e-mail: shubina.lu@gmail.com;*

²*Пуццинский государственный естественно-научный институт, Пуццино*

У бодрствующих морских свинок исследовали влияние интрацеребровентрикулярного введения антагониста каннабиноидных рецепторов AM251, ингибитора обратного захвата эндоканнабиноидов AM404 и фермента деградации эндоканнабиноида анандамида URB597 на электрическую активность в мозге и поведение. Параллельно регистрировали локальные полевые потенциалы (ЛПП) медиальной септальной области, гиппокампа, энторинальной коры и амигдалы до и после введения препаратов. AM404 и URB597 существенно не изменяли ЛПП исследуемых структур, тогда как AM251 приводил к некоторому повышению мощности ЛПП через 20 минут после введения. Поведение животных после введения каннабиноидных препаратов существенно не менялось. Результаты показывают, что блокирование основных путей инактивации эндоканнабиноидов может быть использовано в медицинской практике, тогда как антагонисты каннабиноидных рецепторов следует применять с осторожностью.

Ключевые слова: эндоканнабиноиды, AM404, URB597, AM251, локальные полевые потенциалы, септум, гиппокамп, энторинальная кора, амигдала

INFLUENCE OF THE KANNABINOID-RELATED COMPOUNDS ON THE LOCAL FIELD POTENTIALS OF LIMBIC STRUCTURES IN GUINEA PIGS

¹Shubina L.V., ^{1,2}Kichigina V.F.

¹*Institute of Theoretical and Experimental Biophysics RAS, Pushchino, e-mail: shubina.lu@gmail.com;*

²*Pushchino State Life Science Institute, Pushchino*

The influence of the intracerebroventricular injection of cannabinoid CB1 receptor antagonist AM251, endocannabinoid transport inhibitor AM404 and inhibitor of the enzymatic degradation of the endocannabinoid anandamide URB597 on electrical activity in the brain and behavior was investigated in waking guinea pigs. Local field potentials (LFPs) were recorded simultaneously in the medial septal region, hippocampus, entorhinal cortex and amygdala before and after drug administrations. AM404 and URB597 did not alter markedly LFPs of all four studied structures in the long-term, whereas AM251 somewhat increased the LFP power 20 minutes after the injection. Cannabinoid-related compounds did not change significantly the animal behavior. These results suggest that blocking of endocannabinoid inactivation can be used in medical practice, whereas AM251 should be applied with caution.

Keywords: endocannabinoids, AM404, URB597, AM251, local field potentials, septum, hippocampus, entorhinal cortex, amygdala

К настоящему времени в литературе накоплены данные о важности эндогенной каннабиноидной системы (ЭКС) для регуляции функционирования центральной нервной системы. Являясь ключевой нейромодулирующей системой мозга, ЭКС также может осуществлять нейропротекцию при различных патологиях [9]. ЭКС состоит из двух типов каннабиноидных G-протеин-связанных рецепторов (CB1 и CB2), их эндогенных липидных лигандов (эндоканнабиноидов, ЭК) анандамида и 2-арахидоноилглицерола (2-АГ), а также ферментов их синтеза, транспорта и деградации [9]. CB1 рецепторы широко экспрессируются в мозге на терминалах аксонов, как тормозных [10], так и возбуждающих [12] нейронов. ЭК синтезируются «по мере надобности» из мембранных предшественников в постсинапсе и, ретроградно активируя пресинаптические CB1 рецепторы, регу-

лируют активность мембранных каналов и выделение нейротрансмиттеров [9]. Анандамид и 2-АГ удаляются из внеклеточного пространства с помощью специфического механизма обратного захвата в нейронах и астроцитах и гидролизуются в клетках посредством гидролазы амидов жирных кислот и моноацилглицерол липазы соответственно [9]. Интерес к использованию каннабиноидных препаратов для терапии таких нейродегенеративных заболеваний с неблагоприятным прогнозом, как височная эпилепсия, болезнь Альцгеймера, Паркинсона и других, в последние годы сильно возрос [9]. Антагонист каннабиноидных рецепторов римонобант (SR141716A) уже используется в медицинской практике для лечения ожирения и метаболических расстройств [9]. Однако применение агонистов каннабиноидных рецепторов в качестве лекарственных средств ограничивается их

психотропными свойствами, кроме того при данном подходе нарушается принцип действия ЭКС «по мере надобности». Поэтому одним из перспективных подходов является применение веществ, активирующих ЭКС опосредованно за счет повышения синаптического уровня ЭК в результате ингибирования их обратного захвата или энзиматического гидролиза. Однако в отличие от действия натуральных и синтетических каннабиноидов влияние как ингибиторов метаболизма ЭК, так и антагонистов СВ1 рецепторов на поведение и мозговую активность человека и животных в настоящее время исследовано недостаточно.

Целью настоящей работы было исследование влияния модуляции активности ЭКС, посредством блокады СВ1 рецепторов или процессов инактивации ЭК, на осцилляторные процессы медиальной септальной области, гиппокампа, энторинальной коры и амигдалы.

Материалы и методы исследования

Эксперименты проведены в соответствии с международными нормами этического обращения с животными (Директива европейского Парламента 86/609/ЕЕ). Опыты были поставлены на четырех группах бодрствующих морских свинок. За неделю до начала экспериментов животным имплантировали регистрирующие электроды в поле СА1 гиппокампа (Гип, $AP = 6,6$; $L = 3$; $H = 5$), медиальную септальную область (МС, $AP = 12,2$; $L = 2$; $H = 7,5$, угол 15°), энторинальную кору (Энт, $AP = 4,6$; $L = 5,5$; $H = 10,5$) и базальное ядро амигдалы (БА, $AP = 10,2$; $L = 5$; $H = 12,2$) для одновременной регистрации локальных полевых потенциалов (ЛПП). Сигналы усиливали (Grass Instruments, США) и регистрировали в частотном диапазоне 0,1–300 Гц (с сетевым фильтром на 50 Гц). Запись оцифрованных (PCI-DAS 1200JR, 12-bit A/D resolution, США; частота дискретизации 1 кГц) ЛПП проводили с помощью программного обеспечения Datarac 2k2 (Run Technologies, США). Все препараты вводились интрацеребровентрикулярно бодрствующим морским свинкам через вживленную направляющую канюлю ($AP = 8,6$; $L = 2,5$; $H = 4,7$) с помощью микрошприца Гамильтона. У всех животных в течение 3–4 дней регистрировали фоновые ЛПП исследуемых структур. Затем животным экспериментальных групп («AM251», $n = 5$; «AM404», $n = 6$; «URB597», $n = 5$) разово вводили селективный антагонист СВ1 рецепторов AM251 (2 мкл, 20 нмоль), ингибитор обратного захвата эндоканнабиноидов AM404 (3 мкл, 120 нмоль) или ингибитор фермента деградации анандамида URB597 (2 мкл, 4,8 нмоль), а животным контрольной группы – соответствующий объем ДМСО («ДМСО»). ЛПП регистрировали после окончания инъекции в течение 60 минут.

Анализ активности исследуемых структур мозга проводился при помощи специально разработанного алгоритма в среде Матлаб (Matlab 8.0, США). Для анализа мощности ЛПП на различных частотах использовали метод Уэлча на основе алгоритма быстрого преобразования Фурье (окно Ханна, 4096 мс,

50%-е перекрытие сегментов). Применяя описанный анализ, оценивали:

- 1) спектры амплитуды/мощности сигналов;
- 2) мощность сигнала определенного частотного диапазона (дельта 0,5–4 Гц; тета 4–8 Гц; альфа 8–12 Гц; бета 12–40 Гц; гамма 80–120 Гц; высокочастотные осцилляции, ВЧО, 120–300 Гц).

Для статистического анализа при множественном сравнении с контрольной группой применяли непараметрический критерий Краскела – Уоллиса с последующим попарным сравнением с использованием U -критерия Манна – Уитни с поправкой Бонферрони. Данные представлены как среднее \pm SD, различия считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0.05$. Анализ производили в программе SPSS (версия 21, IBM Corp., США).

Результаты исследования и их обсуждение

Спонтанная активность исследуемых структур мозга. Локальные полевые потенциалы изучаемых структур мозга у животных в состоянии спокойного бодрствования включали осцилляции различной частоты, обычно не превышающие по амплитуде 0,4 мВ ($0,25 \pm 0,08$ мВ) (рис. 1, А). Амплитуда ЛПП в исследуемых структурах (медиальной септум, гиппокампе, энторинальной коре и амигдале) существенно не различалась (в среднем $0,23 \pm 0,04$, $0,26 \pm 0,09$, $0,27 \pm 0,12$ и $0,23 \pm 0,04$ мВ соответственно). Спектральный анализ выявил более широкий частотный диапазон для гиппокампа (0,1–250 Гц), по сравнению с другими изучаемыми структурами (0,1–100 Гц для МС и амигдалы, 0–150 Гц для Гц энторинальной коры). Выраженность различных ритмов также варьировала между исследуемыми структурами. Дельта-активность была более характерна для МС и Энт, а мощность осцилляций в тета-, альфа, и бета-диапазонах была выше в гиппокампе. Высокочастотная активность также была в наибольшей степени свойственна гиппокампу (рис. 1, В). В амигдале иногда появлялся веретенный альфа-ритм, не характерный для остальных изучаемых структур.

Влияние AM404, URB597 и AM251 на активность исследуемых структур. Для того чтобы оценить собственное влияние ингибитора обратного захвата ЭК AM404, ингибитора фермента деградации ЭК URB597 и антагониста СВ1 рецепторов AM251 на поведение и электрическую активность исследуемых структур, данные вещества вводились однократно, после чего ЛПП регистрировали в течение 60 минут.

Спектральный анализ показал, что мощность ЛПП исследуемых структур мозга после введения каннабиноидных препаратов практически всегда менялась односторонне. Данные изменения зависели от частотного диапазона. Так, в первые 10 ми-

нут после введения веществ можно отметить снижение мощности ЛПП во всех диапазонах (тета, альфа и бета), кроме самого низкочастотного (0,5–4 Гц, дельта) (рис. 2). Такое понижение мощности наблюдалось во всех экспериментальных группах, независимо от вводимого вещества (AM404, URB597, AM251 либо ДМСО), однако

было различно по величине (снижение на 10–40% в зависимости от группы), не всегда достоверно изменяло фоновую активность и было кратковременным (как правило, первые 10–20 минут). В поведении животных в первые 5–10 минут после интрацеребровентрикулярной инъекции отмечалось легкое беспокойство.

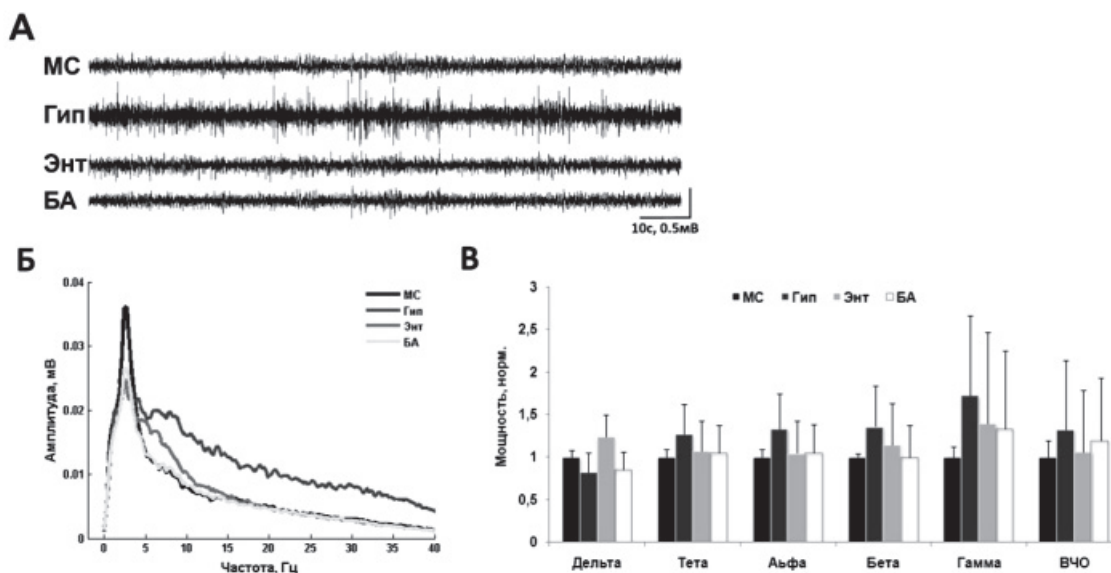


Рис. 1. Спектральные характеристики фоновой активности:

А – пример фоновой записи ЛПП медиальной септум (МС), гиппокампа (Гип), энторинальной коры (Энт) и амигдалы (БА); Б – характерный пример частотных спектров исследуемых структур мозга; В – мощность ритмов исследуемых структур, для каждого диапазона нормированная к МС

Группа «AM251», в которой животным вводился антагонист каннабиноидных рецепторов, несколько отличалась от остальных. В ней наблюдалось некоторое повышение мощности ЛПП в низкочастотном диапазоне до 12 Гц (дельта-, тета- и альфа-ритмы) через 20 минут после введения AM251, что не сказывалось на поведении животных (рис. 2).

Нейропротекторный потенциал эндоканнабиноидной системы мозга в настоящее время интенсивно изучается [9]. Однако применение натуральных и синтетических каннабиноидов в медицинской практике значительно ограничено их негативными побочными эффектами. Установлено, что каннабиноиды изменяют активность мозга и влияют на процессы обучения и памяти. Так, показано, что введение крысам Δ-9-тетрагидроканнабинола (ТГК), основного психоактивного компонента препаратов конопли, приводит к снижению спектральной мощности кортикальной ЭЭГ крыс примерно на 50% в течение часа после введения и возвращается к норме только спустя 8 часов [4]. В другом исследовании ТГК, так же, как и синтетический агонист СВ1

рецепторов СВ55940, снижали мощность тета-ритма, что коррелировало с ухудшением гиппокамп-зависимой памяти, а также гамма- и риппл-осцилляций в гиппокампе крыс. Такое снижение мощности («уплощение») ЛПП происходило в силу десинхронизации, а не уменьшения активности одиночных нейронов, так как при действии каннабиноидов частота их разрядов не менялась [14]. Нарушение временной координации в активности гиппокампальных нейронов, вызванное СВ55940, также сказывалось на поведении животных, ухудшая пространственную память [13]. Сходным образом, как ТГК, так и синтетические агонисты СВ1 рецепторов (WIN55,212-2 и HU210) подавляли активность и залповые характеристики пирамид СА1 и СА3 гиппокампа в дозах, вызывающих дефицит памяти у крыс, и нарушали синхронную активность пирамидных клеток в полях СА1 и СА3, а также между этими полями [6]. У людей после разового курения марихуаны (не было хроническим в прошлом) также отмечено снижение мощности тета-ритма, коррелирующее с ухудшением рабочей памяти [2, 8], а при тестах на эпизодиче-

скую память возрастало число ошибок [8]. По другим данным, на фоне хронического употребления марихуаны, напротив, данное воздействие вызывало минимальный эффект на выполнение когнитивных за-

дач, однако мощности альфа-ритма (задачи на пространственную рабочую память), и, в меньшей степени, тета- и бета-ритмов были понижены через 15 мин после курения в течение почти двух часов [7].

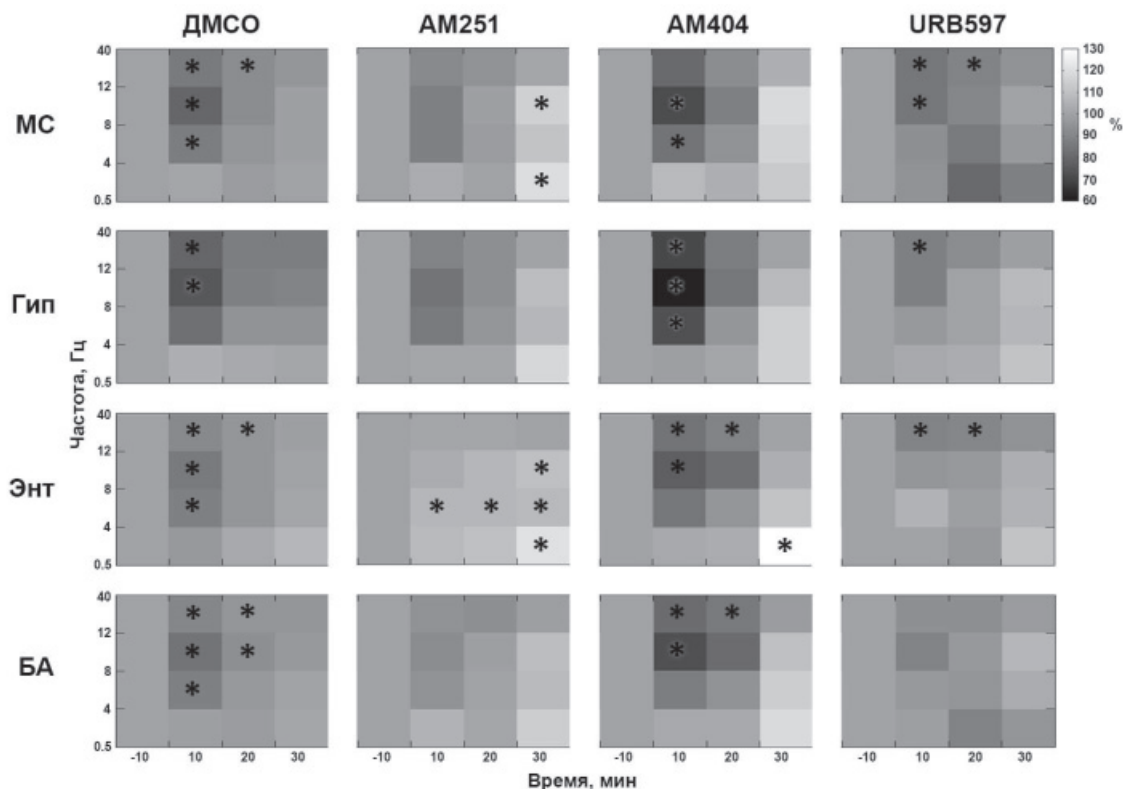


Рис. 2. Изменение мощности ЛПП медиальной септум (МС), гиппокампа (Гип), энторинальной коры (Энт) и амигдалы (БА) после введения ДМСО, АМ251, АМ404 либо URB597. Цветом показан процент изменения относительно фоновой активности (100%) (* достоверное отличие от фоновой активности (-10 мин), тест Манна – Уитни U с поправкой Бонферрони, $p < 0,05$)

Таким образом, каннабиноиды, как правило, приводят к достаточно продолжительному снижению мощности ЭЭГ либо ЛПП разных структур мозга, вероятно, вследствие десинхронизации активности одиночных клеток, а также ингибирования глутаматергического возбуждения с положительной обратной связью, как в случае подавления риппл-осцилляций у мышей *in vivo* и *in vitro* [11]. Интересно, что блокада путей деградации эндоканнабиноидов не приводила к подобному эффекту [11], а также не изменяла гиппокампальную нейрональную активность и моторные функции [5]. Проведенное нами исследование также показало, что внутримозговое системное введение ингибитора обратного захвата эндоканнабиноидов АМ404, а также ингибитора фермента деградации анандамида URB597 не имело специфического влияния на поведение животных и активность медиальной септум, гиппокампа, энторинальной коры и амигдалы. Кратковременное пони-

жение мощности осцилляций наблюдалось во всех экспериментальных группах, независимо от вводимого вещества. Данный эффект может быть опосредован реакцией животного на процедуру введения, а также механического действия инъекирования, поскольку ранее нами было показано, что введение физиологического раствора также кратковременно снижало ЛПП [1].

В нескольких работах показано, что антагонисты каннабиноидных рецепторов не влияют на ЛПП и нейронную активность гиппокампа [5, 11, 14]. Напротив, в настоящей работе было выявлено повышение мощности некоторых ритмов через 20 минут после введения АМ251. Данное повышение может являться следствием увеличения нейрональной активности, либо ее синхронности, что приводит к увеличению амплитуды ЛПП. Действительно, генетическое удаление или фармакологическая блокада каннабиноидных рецепторов может облегчать или даже вызывать судорожную

активность, состояние, характеризуемое повышенной нейрональной возбудимостью и гиперсинхронизацией [3, 12].

Вещества, блокирующие инактивацию анандамида и 2-АГ, могут способствовать усилению физиологической роли последних, а в ряде случаев оказаться полезными при лечении заболеваний, при этом регулирование уровня эндоканнабиноидов будет вызывать более избирательную реакцию организма, нежели введение экзогенных лигандов каннабиноидных рецепторов.

Выводы

1. Ингибитор обратного захвата эндоканнабиноидов AM404 и ингибитор фермента деградации анандамида URB597 существенно не изменяют ЛПП медиальной септум, гиппокампа, энторинальной коры и амигдалы, а также не влияют на поведение животных. Таким образом, активация ЭКС может быть достигнута посредством ингибирования ЭК транспорта и деградации без нежелательных побочных эффектов, обычно наблюдаемых при прямой активации СВ1 рецепторов агонистами.

2. Антагонист каннабиноидных рецепторов AM251 вызывал некоторое повышение мощности ЛПП в низкочастотном диапазоне до 12 Гц через 20 минут после введения AM251, что не сказывалось на поведении животных. Применение антагонистов каннабиноидных рецепторов в медицинской практике может иметь значительные побочные эффекты и должно проводиться с осторожностью.

Работа поддержана грантами РФФИ (№ 12-04-00776-а) и Президента Российской Федерации (НШ-850.2012.4, СП-6466.2013.4).

Список литературы

1. Синельникова В.В. Исследование механизмов взаимодействия лимбических структур мозга при экспериментальном эпилептогенезе: дис. ... канд. биол. наук. – Пушино, 2012. – С. 73.
2. Böcker K.B.E., Hunault C.C., Gerritsen J., Kruidenier M., Mensinga T.T., Kenemans J.L. Cannabinoid modulations of resting state EEG theta power and working memory are correlated in humans // *J. Cogn. Neurosci.* – 2009. – Vol. 22. – № 9. – P. 1906–1916.
3. Braakman H.M.H., van Oostenbrugge R.J., van Kranen-Mastenbroek V.H.J.M., de Krom M.C.T.F.M. Rimonabant induces partial seizures in a patient with a history of generalized epilepsy // *Epilepsia.* – 2009. – Vol. 50. – № 9. – P. 2167–2173.
4. Buonamici M., Young G.A., Khazan N. Effects of acute delta 9-THC administration on EEG and EEG power spectra in the rat // *Neuropharmacology.* – 1982. – Vol. 21. – P. 825–829.
5. Coomber B., O'Donoghue F.M., Mason R. Inhibition of endocannabinoid metabolism attenuates enhanced hippocampal neuronal activity induced by kainic acid // *Synapse.* – 2008. – Vol. 62. – P. 746–755.
6. Goonawardena A.V., Riedel G., Hampson R. E. Cannabinoids Alter Spontaneous firing, bursting, and cell synchrony of hippocampal principal cells // *Hippocampus.* – 2011. – Vol. 21. – P. 520–531.
7. Hart C.L., Ilan A.B., Gevins A., Gunderson E.W., Role K., Colley J., Foltin R.W. Neurophysiological and cognitive effects of smoked marijuana in frequent users // *Pharmacol. Biochem. Behav.* – 2010. – Vol. 96. – № 3. – P. 333–341.
8. Ilan A.B., Smith M.E., Gevins A. Effects of marijuana on neurophysiological signals of working and episodic memory // *Psychopharmacology (Berl).* – 2004. – Vol. 176. – P. 214–222.
9. Katona I., Freund T.F. Endocannabinoid signaling as a synaptic circuit breaker in neurological disease // *Nat. Med.* – 2008. – Vol. 14. – P. 923–930.

10. Katona I., Sperlagh B., Sik A., Kafalvi A., Vizi E.S., Mackie K., Freund T.F. Presynaptically located CB1 cannabinoid receptors regulate GABA release from axon terminals of specific hippocampal interneurons // *J. Neurosci.* – 1999. – Vol. 19. – P. 4544–4558.

11. Maier N., Morris G., Schuchmann S., Korotkova T., Ponomarenko A., Böhm C., Wozny C., Schmitz D. Cannabinoids disrupt hippocampal sharp wave-ripples via inhibition of glutamate release // *Hippocampus.* – 2012. – Vol. 22. – P. 1350–1362.

12. Marsicano G., Goodenough S., Monory K. et al. CB1 cannabinoid receptors and on-demand defense against excitotoxicity // *Science.* – 2003. – Vol. 302. – P. 84–88.

13. Robbe D., Buzsaki G. Alteration of theta timescale dynamics of hippocampal place cells by a cannabinoid is associated with memory impairment // *J. Neurosci.* – 2009. – Vol. 29. – № 40. – P. 12597–12605.

14. Robbe D., Montgomery S.M., Thome A., Rueda-Orozco P.E., McNaughton B.L., Buzsaki G. Cannabinoids reveal importance of spike timing coordination in hippocampal function // *Nat. Neurosci.* – 2006. – Vol. 9. – P. 1526–1533.

References

1. Sinelnikova V.V. Thesis for Doctorate in Biological Science. Pushchino, 2012. pp. 73.
2. Böcker K.B.E., Hunault C.C., Gerritsen J., Kruidenier M., Mensinga T.T., Kenemans J.L. Cannabinoid modulations of resting state EEG theta power and working memory are correlated in humans. *J. Cogn. Neurosci.* 2009. Vol. 22. no. 9. pp. 1906–1916.
3. Braakman H.M.H., van Oostenbrugge R.J., van Kranen-Mastenbroek V.H.J.M., de Krom M.C.T.F.M. Rimonabant induces partial seizures in a patient with a history of generalized epilepsy. *Epilepsia.* 2009. Vol. 50. no. 9. pp. 2167–2173.
4. Buonamici M., Young G.A., Khazan N. Effects of acute delta 9-THC administration on EEG and EEG power spectra in the rat. *Neuropharmacology.* 1982. Vol. 21. pp. 825–829.
5. Coomber B., O'Donoghue F.M., Mason R. Inhibition of endocannabinoid metabolism attenuates enhanced hippocampal neuronal activity induced by kainic acid. *Synapse.* 2008. Vol. 62. pp. 746–755.
6. Goonawardena A.V., Riedel G., Hampson R. E. Cannabinoids Alter Spontaneous firing, bursting, and cell synchrony of hippocampal principal cells. *Hippocampus.* 2011. Vol. 21. pp. 520–531.
7. Hart C.L., Ilan A.B., Gevins A., Gunderson E.W., Role K., Colley J., Foltin R.W. Neurophysiological and cognitive effects of smoked marijuana in frequent users. *Pharmacol. Biochem. Behav.* 2010. Vol. 96. no. 3. pp. 333–341.
8. Ilan A.B., Smith M.E., Gevins A. Effects of marijuana on neurophysiological signals of working and episodic memory. *Psychopharmacology (Berl).* 2004. Vol. 176. pp. 214–222.
9. Katona I., Freund T.F. Endocannabinoid signaling as a synaptic circuit breaker in neurological disease. *Nat. Med.* 2008. Vol. 14. pp. 923–930.
10. Katona I., Sperlagh B., Sik A., Kafalvi A., Vizi E.S., Mackie K., Freund T.F. Presynaptically located CB1 cannabinoid receptors regulate GABA release from axon terminals of specific hippocampal interneurons. *J. Neurosci.* 1999. Vol. 19. pp. 4544–4558.
11. Maier N., Morris G., Schuchmann S., Korotkova T., Ponomarenko A., Böhm C., Wozny C., Schmitz D. Cannabinoids disrupt hippocampal sharp wave-ripples via inhibition of glutamate release. *Hippocampus.* 2012. Vol. 22. pp. 1350–1362.
12. Marsicano G., Goodenough S., Monory K. et al. CB1 cannabinoid receptors and on-demand defense against excitotoxicity. *Science.* 2003. Vol. 302. pp. 84–88.
13. Robbe D., Buzsaki G. Alteration of theta timescale dynamics of hippocampal place cells by a cannabinoid is associated with memory impairment. *J. Neurosci.* 2009. Vol. 29. no. 40. pp. 12597–12605.
14. Robbe D., Montgomery S.M., Thome A., Rueda-Orozco P.E., McNaughton B.L., Buzsaki G. Cannabinoids reveal importance of spike timing coordination in hippocampal function. *Nat. Neurosci.* 2006. Vol. 9. pp. 1526–1533.

Рецензенты:

Архипов В.И., д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории экспериментальной нейробиологии, ФГБУН «Институт теоретической и экспериментальной биофизики» РАН, г. Пушино;

Гордон Р.Я., д.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории Микроспектрального анализа клеток и клеточных систем, ФГБУН «Институт биофизики клетки» РАН, г. Пушино.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Каня Е.В., Димухаметов Д.М., Коноплев А.В., Спасский Б.А., Лунев Б.С.

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Пермь, e-mail: nedra@nedra.perm.ru

В статье рассмотрены этапы становления и развития геоинформационных технологий в геологии. Приведены результаты разработки инженерно-геологической модели с использованием ГИС на основании изысканий, проведенных в одном из кварталов г. Ханты-Мансийска. Выбор данных для последующей обработки с учетом характера решаемых задач и ожидаемого конечного результата проведен после предварительного анализа факторов функционирования природно-техногенной системы. Все кластеры исходных данных были адаптированы (стандартизированы) для дальнейшей обработки, сформированы в виде таблицы атрибутивов данных ArcView GIS 3.3. Итогом систематизации и обработки исходных данных является трехмерная модель природно-техногенной системы, на которой визуально отражаются все использованные кластеры. На основе модели сделаны выводы о функциональных условиях применения и ее возможностях для решения прикладных инженерно-геологических задач.

Ключевые слова: инженерно-геологические условия, инженерно-геологические изыскания, геоинформационные системы, трехмерная графическая модель инженерно-геологических условий, природно-техногенные системы

3D VISUALIZATION AND ANALYSIS RESULTS OF ENGINEERING-GEOLOGICAL AND GEOECOLOGICAL RESEARCHES

Kanya E.V., Dimukhametov D.M., Konoplev A.V., Spasskiy B.A., Lunev B.S.

Пермский государственный национальный исследовательский университет,

Пермь, e-mail: nedra@nedra.perm.ru

The article deals with the stages of geo-information technologies development in engineering geology. It represents the results of working-out the engineering geology model using GIS according to the surveys carried out in one of the parts in the city of Hanty-Mansijsk. The authors chose the data for the post processing, taking into account the character of current tasks and expected final result and after the pre-analysis how the nature-anthropogenic system works. All raw data clusters were adapted (standardized) for further processing, were made in the form of data table ArcView GIS 3.3. The result of the systematization and raw data processing is a three-dimensional model of nature-anthropogenic system, which displays all used clusters visually. Model-based conclusions about the functional conditions of use and its possibilities for applied engineering and geological problem solving were made.

Keywords: engineering geology conditions, engineering geology surveys, geographic information system, 3D graphic model of geotechnical conditions, nature-anthropogenic system

Современное состояние отрасли и уровень развития информационных технологий в настоящее время позволяют решать широкий спектр прикладных задач при изучении инженерно-геологических и геоэкологических условий, проектировании и строительстве [1, 3].

Все виды инженерно-геологических изысканий и исследований сопровождаются накоплением большого объема сведений различного характера и содержания. Информация поступает в виде результатов отдельных наблюдений или измерений в необобщенном или частично обобщенном виде и не может непосредственно использоваться для получения выводов прикладного или научного характера [7, 8].

Периоды становления геоинформационных технологий тесно связаны с этапами развития вероятностно-статистических

методов при изучении естественных оснований крупных инженерных сооружений и отражены в ряде работ С.В. Козловского [3, 4], А.Н. Распутина [5] и других. Определенным фактором развития ГИС (геоинформационной системы) является также и совершенствование компьютерных технологий как инструмента обработки, интерпретации и визуализации данных.

Первые попытки применения математических методов при обработке инженерно-геологической и экологической информации в СССР были в начале 50-х годов XX века и несколько позднее в США и некоторых странах Европы. В 1959 г. в докладе Н.В. Коломенского и И.С. Комарова на XXIII Геологическом конгрессе в Мехико была изложена общая схема использования вероятностно-статистических методов при изучении естественных оснований крупных инженерных сооружений.

На рубеже 60-х годов было обосновано и практически подтверждено использование вероятностно-статистических методов как инструмента обработки количественной и качественной информации [10].

После широкого внедрения электронно-вычислительных машин и математических методов обработки информации работы велись в направлении адаптирования, стандартизации исходных данных для использования в программируемых вычислительных системах, применяемых в инженерной геологии. В 1972 г. И.С. Комаров публикует работу «Накопление и обработка информации при инженерно-геологических изысканиях».

С 80-х годов был разработан ряд направлений, связанных с системами автоматизированной обработки и интерпретации геологических данных. В этот период в прикладной геологии появляется АИПС «Регион» (Б.А. Чумаченко и др., 1980 г.), система «ПОЙСК» (А.Н. Бугаец, 1983 г.), АСОД-ПРОГНОЗ (В.И. Мишин и др., 1984 г.).

Середина 1990-х годов отмечена новым этапом развития систем комплексного анализа и прогноза (этот подход получил название «геоинформационные технологии») развития прикладных методов, организованных в систему, имеющую возможности анализа графической информации, которые получила название географической информационной системы (ГИС).

Комплексный количественный анализ информации в инженерной геологии в конце 80-х – начале 90-х годов приобретает качественно новый уровень. В этот период следует отметить работы Г.К. Бондарика (1982 г.), А.Б. Каждан (1979 г.), Е.Н. Коломенского (1985 г.), В.В. Пендина (1984 г.), и др. исследователей. Геоинформационные технологии, опираясь на методологический опыт и теоретические вопросы применения математических методов, позволяют вывести развитие инженерной геологии на принципиально новую ступень.

В настоящее время проблемы накопления, переработки и хранения инженерно-геологической информации могут быть решены на базе внедрения и совершенствования процессов автоматизации и средств вычислительной техники. На этой основе создание ГИС обеспечивает не только унифицированное хранение инженерно-геологической информации, но и решение целого спектра практических задач, связанных с ее (информации) визуализацией в виде графической базы данных, 3D моделей, создания прогнозных схем развития опасных процессов и т.д.

При производстве инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий, как правило, значительные затраты

связаны с работами на разных стадиях проектирования, начиная с проработки вариантов размещения сооружений до исследования участков размещения сооружений под генеральный план [6, 10]. Часто в условиях недостатка объемной количественной и качественной информации о строении, свойствах толщ грунтов [7, 8], УГВ (уровне грунтовых вод), активности геологических процессов и т.п. расположение проектируемых объектов неоднократно изменяется, что в свою очередь приводит к дополнительным временным и финансовым потерям.

Использование ГИС для практических целей позволяет во многом оптимизировать затраты при обосновании методов и объемов инженерно-геологических работ при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов с учетом их технической характеристики, выборе вариантов их размещения. Значительный интерес данные технологии представляют и для решения ряда задач, связанных с прогнозом изменения инженерно-геологических и геоэкологических условий под действием техногенных факторов.

Для детального анализа спектра применения технологий ГИС и их возможностей проведен анализ инженерно-геологической и геоэкологической информации по изысканиям в одном из кварталов г. Ханты-Мансийска, сформированы блоки графической базы данных на изученном участке, построена трехмерная графическая модель инженерно-геологических и геоэкологических условий.

Целью работы являлась разработка инженерно-геологической модели с использованием ГИС для уточнения ее возможностей и функциональных условий применения для решения прикладных задач.

После предварительного изучения результатов инженерно-геологических работ и выделения основных факторов функционирования ПТС был проведен выбор данных для последующей обработки с учетом характера решаемых задач, ожидаемого конечного результата. В набор исходных параметров были включены:

1. Отметки рельефа поверхности. При трехмерной визуализации отметки рельефа позволяют наглядно представить пространственное положение проектируемых сооружений и выбрать наиболее удачный вариант их размещения, спрогнозировать участки развития поверхностных эрозионных процессов на исследуемой площадке, рассчитать затраты на производство планировки территории (объем грунта при подсыпке и срезке).

2. Пространственное положение существующих и проектируемых сооружений.

Блок данных технической характеристики проектируемых сооружений дает возможность их пространственной визуализации с учетом габаритов, этажности и соответственно предполагаемых нагрузок на грунты.

3. Инженерно-геологические скважины являются основными точками привязки инженерно-геологической информации о литологическом разрезе, уровнях грунтовых вод (рис. 1).

4. Уровни грунтовых вод являются одной из важных характеристик условий проектирования и строительства сооружений

в связи с обустройством котлованов, прогнозом подтопления территории и соответственно изменением свойств грунтов при их замачивании естественным путем или за счет техногенного воздействия, а также для проектирования дренажных систем.

5. Глубины залегания (абсолютные отметки) границ предварительно выделенных инженерно-геологических элементов являются основой для визуализации геологического строения и в конечном итоге выбора вариантов размещения сооружений, типов и глубины заложения фундаментов.

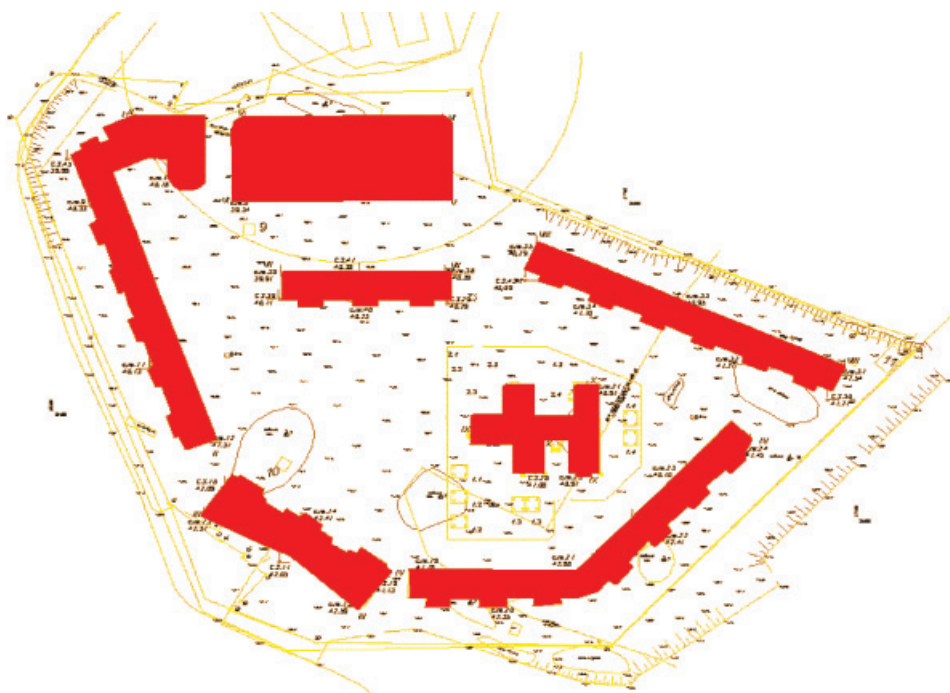


Рис. 1. Карта фактического материала (ArcView GIS)

Все кластеры исходных данных были адаптированы (стандартизированы) для дальнейшей обработки. Результаты обработки сформированы в виде таблицы атрибутов данных ArcView GIS 3.3.

Итогом систематизации и обработки исходных данных является трехмерная модель ПТС (рис. 2), на которой визуально отражаются все использованные кластеры. Важным является то, что весь массив данных при этом не является в общем смысле просто «хранилищем» архивных материалов, а представляет собой систему, позволяющую не только пополнять данные свежими изысканиями, но и оперативно их визуализировать.

Анализ созданной модели позволяет сделать следующие выводы:

1. Существует возможность экспортирования массива цифровых данных (рельеф,

границы ИГЭ и т.д.) из типовых программ, используемых при производстве инженерных изысканий.

2. Возможна визуализация инженерно-геологической информации в трехмерном виде. При этом, например, возможно оперативное получение данных о грунтах «одним нажатием» в любой точке блока на любой глубине в пределах исследованной области.

3. Существует возможность хранения и пополнения цифровой базы данных по инженерно-геологическим изысканиям в графическом формате, что позволяет значительно упростить поиск и систематизацию архивных материалов для планирования работ по новым объектам.

4. Возможна оперативная предварительная проработка вариантов размещения проектируемых сооружений с учетом геоморфологических, инженерно-геологических,

гидрогеологических условий, выбора типов фундаментов на основе трехмерной модели и свойств грунтов на заданных глубинах.

5. Существует возможность оценки техногенной нагрузки на среду, мониторинга опасных процессов и прогноза их развития.

6. Возможности ГИС не позволяют в автоматизированном режиме проводить ряд статистических операций. Например, выделение ИГЭ согласно ГОСТ из массива данных результатов лабораторного определения свойств грунтов.

7. Возможности ГИС в более полном объеме реализуются при обработке данных

по значительным площадям и массивам данных (особенно для оценки геоморфологических условий и прогноза развития экзогенных геологических процессов).

8. Затруднительно построение инженерно-геологических разрезов, соответствующих требованиям, предъявляемым к изысканиям, в связи с чем окончательное положение границ ИГЭ на разрезах выполняется в ручном режиме. В связи с этим построение разрезов более целесообразно проводить «традиционными» методами путем экспорта из Credo в AutoCad с последующей доработкой в «ручном режиме».

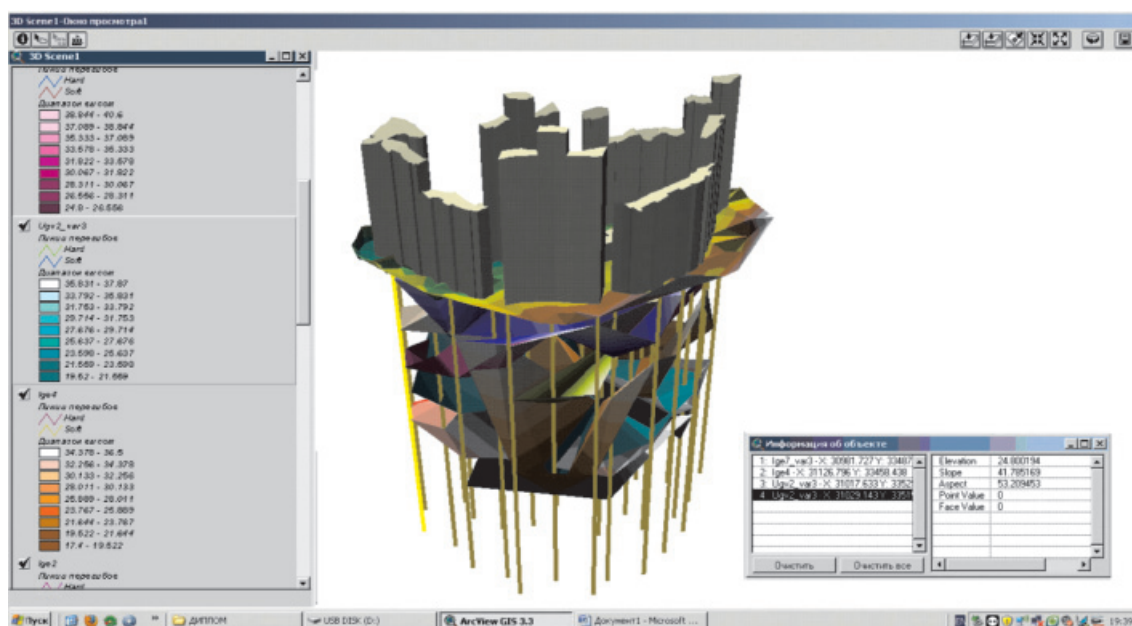


Рис. 2. 3D модель участка работ

Существует возможность отслеживать и прогнозировать поведение грунтов-оснований под нагрузками от существующих сооружений, прогнозировать изменение свойств грунтов при подтоплении территорий, что важно в первую очередь при геотехнических исследованиях.

При наличии достаточного объема исходных данных с помощью ГИС возможен мониторинг и прогноз развития опасных процессов. Так, например, возможно оперативно выделить по отметкам рельефа участки, потенциально опасные для развития эрозионных процессов или подтопления. При исследовании поверхностных деформаций, связанных с карстовыми процессами или другого генезиса, возможно выделение зон их потенциального влияния на сооружения.

ГИС могут давать дополнительные возможности при районировании территорий при условии, что анализируемые критерии и факторы входят в пакет исходных данных. В этом случае построение карт проводится более оперативно, чем при «ручном» расчете граничных условий количественных показателей и т.п.

Даже с учетом некоторых технических сложностей, описанных выше, ГИС могут эффективно применяться при проведении инженерно-геологических изысканий на всех стадиях проектирования. В связи с этим разработка унифицированного программного комплекса сбора, обработки и интерпретации данных позволила бы не только решать целый ряд инженерно-геологических задач, но и создать единую пополняемую и доступную для изыскательских организаций региональную и федеральную базы данных.

Список литературы

1. Галкин В.И., Середин В.В., Лейбович Л.О., Пушкарева М.В., Копылов И.С., Чиркова А.А. Оценка эффективности технологий очистки нефтезагрязненных грунтов // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2012. – № 6. – С. 4–7.
2. Каченов В.И., Середин В.В., Карманов С.В. К вопросу о влиянии нефтяных загрязнений на свойства грунтов // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – 2011. – № 14. – С. 164–165.
3. Козловский С.В. Теория и практика создания ГИС в инженерной геологии: Диссертация / РГГРУ, 2011. – 313 с.
4. Козловский С.В. Принципиальная структура геоинформационной системы для решения задач инженерно-геологических изысканий // Инженерные изыскания, ОАО «ПНИИС». – М., 2010. – № 5 – С. 12–16.
5. Распутин А.Н. Геоинформационная система оценки влияния инженерно-геологических факторов на возникновение коррозионных дефектов газопроводов ООО «Газпром Трансгаз Екатеринбург»: Автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук / ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет». – Екатеринбург, 2011.
6. Середин В.В. Санация территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами // Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2000. – № 6. – С. 525.
7. Середин В.В. К вопросу о прочности засоленных глинистых грунтов. Инженерная геология. – 2014. – № 1. – С. 66–69.
8. Середин В.В., Андрианов А.В. К вопросу о методике определения прочностных характеристик грунтов // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 946.
9. Середин В.В., Ядзинская М.Р. Исследование механизма агрегации частиц в глинистых грунтах при загрязнении их углеводородами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8, часть 6. – С. 1408–1412.
10. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Финансы и статистика, 1997. – 290 с.
2. Каченов В.И., Середин В.В., Карманов С.В. К вопросу о влиянии нефтяных загрязнений на свойства грунтов. Геология и полезные ископаемые Западного Урала. [Geology and mineral resources of the Western Ural]. 2011. no. 14. pp. 164–165.
3. Kozlovskiy S.V. Teoriya i praktika sozdaniya GIS v inzhenernoy geologii: Dissertatsiya / RGGRU, 2011. 313 p.
4. Kozlovskiy S.V. Printsipialnaya struktura geoinformatsionnoy sistemy dlya resheniya zadach inzhenerno-geologicheskikh izyskaniy. Inzhenernye izyskaniya, OAO «PNIIS». M.: 2010. no. 5. pp. 12–16.
5. Rasputin A.N. Geoinformatsionnaya sistema otsenki vliyaniya inzhenerno-geologicheskikh faktorov na vozniknovenie korroziionnykh defektov gazoprovodov OOO «Gazprom Transgaz Ekaterinburg»: Avtoreferat na soiskanie uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / GOU VPO «Uralskiy gosudarstvennyy gornyy universitet». Ekaterinburg, 2011.
6. Seredin V.V. Sanatsiya territoriy, zagryaznennykh neftyu i nefteproduktami. Geoekologiya, inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya. [Environmental Geoscience]. 2000. no. 6. pp. 525.
7. Seredin V.V. K voprosu o prochnosti zasolenykh glinistykh gruntov. Inzhenernaya geo-logiya. [Engineering Geology]. 2014. no. 1. pp. 66–69.
8. Seredin V.V., Andrianov A.V. K voprosu o metodike opredeleniya prochnostnykh kharak-teristik gruntov. Sovremennye roblem nauki i obrazovaniya. 2013. no. 6. pp. 946.
9. Seredin V.V., Yadzinskaya M.R. Issledovanie mekhanizma agregatsii chastits v glinistykh gruntakh pri zagryaznenii ikh uglevodorodami. Fundamental Research. 2014. no. 8, Part 6. pp. 1408–1412.
10. Tsvetkov V.Ya. Geoinformatsionnye sistemy i tekhnologii. M.: Finansy i statistika, 1997. 290 p.

Рецензенты:

Наумов В.А., д.г.-м.н., профессор кафедры поисков и разведки полезных ископаемых, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь;

Осовецкий Б.М., д.г.-м.н., профессор кафедры минералогии и петрографии, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 551.435.626

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОРОД В ЗОНЕ ТРЕЩИНЫ РАЗРУШЕНИЯ

Середин В.В.

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Пермь, e-mail: nedra@nedra.perm.ru*

В любом материале, в том числе и в горных породах, содержатся дефекты. При нагружении тела вокруг дефекта возникает концентрация напряжений, которая вызывает рост и распространение трещин. Этот процесс приводит к формированию магистральной трещины разрушения горных пород. С физической точки зрения внешние напряжения (нагрузки) на горную породу должны реализоваться в ней в виде акустической эмиссии и тепла. Экспериментально установлено, что температура материала (Δt) в зоне магистральной трещины разрушения контролируется типом материала и видом напряженного состояния (сжатие-растяжение) через физико-химико-геологические процессы, протекающие в зоне сдвига (разрушения). С увеличением прочности пород температура материалов в зоне разрушения возрастает. В условиях одноосного растяжения наблюдаются минимальные значения температуры (Δt), а в условиях одноосного сжатия она (температура) закономерно увеличивается.

Ключевые слова: «магистральная» трещина разрушения, напряженное состояние, температура, горные породы

ROCK TEMPERATURE RESEARCH IN THE ZONE OF DESTRUCTION (FRACTURE)

Seredin V.V.

Perm State National Research University, Perm, e-mail: nedra@nedra.perm.ru

Each material, including rocks, has defects. When the body is loaded, the tension concentrates around the defect, which causes growth and spreading of cracks. This process leads to the formation of the main rock fracture. From the physical point of view, the external load on the rock should be realized in it in the form of acoustic emission and heat. Experiments provided that the material temperature (Δt) in the main fracture depends on the type of material and kind of tension (compression or extension) and is controlled through physical, chemical and geological processes that occur in the zone of destruction. With increase of rock strength, the material temperature in the zone of destruction is also increasing. In conditions of uniaxial extension we can observe minimum temperature, and in conditions of uniaxial compression the temperature is increasing.

Keywords: main fracture, stress condition, temperature, rocks

В любом материале, в том числе и в горных породах, содержатся дефекты. При нагружении тела вокруг дефекта возникает концентрация напряжений, которая вызывает рост и распространение трещин. Этот процесс приводит к формированию магистральной трещины разрушения горных пород [1, 12].

В работе [12] выдвинута гипотеза, что разрушение горных пород протекает в два этапа: первоначально формируется магистральная трещина разрыва, затем происходит сдвиг горной породы по этой трещине. В результате этих процессов в зоне магистральной трещины разрыва формируется песок трения, материал изменяет свое фазовое состояние (из твердого переходит в жидкое состояние), меняется минеральный состав материнской породы, появляются новые минералы. С физической точки зрения внешние напряжения (нагрузки) на горную породу должны реализоваться в ней в виде акустической эмиссии [2] и тепла [7]. В настоящее время недостаточное внимание уделялось экспериментальным исследованиям, направленным на оценку проч-

ности горных пород посредством критерия «температура».

Поэтому целью данной работы является изучение изменения температуры горной породы в зоне магистральной трещины разрушения при ее сжатии и растяжении.

Методика. Объектами исследования являлись гипс и цемент марок М100 и М400. Из данного материала изготавливались образцы путем формовки гипсовой и цементной паст с последующей сушкой.

Полученные образцы испытывались на одноосное сжатие (s_c) растяжение (s_r) до полного разрушения по методике [9, 10].

Для регистрации температуры пород при их сжатии и растяжении использовался прибор Testo 882. Обработка термограмм выполняется с помощью программы IRSoft. Файл тепловизора сохраняет два изображения: саму термограмму и фотографию разрушения образца породы (рис. 2). В программе проводится детальный анализ объекта съемки с указанием места разрушения и определением температур материала до приложения нагрузки (t_1) и после

(во время) разрушения материалов (t_2) в зоне магистральной трещины разрушения. После чего рассчитывалась температура в зоне разрушения (Δt) путем вычитания t_1 из t_2 . Точность измерений температуры образцов составляла $0,1^\circ\text{C}$.

Схема опытов по определению температуры материалов представлена на рис. 1.

На рис. 2, 3 показаны примеры термографических обследований образцов цемента и гипса при их сжатии и растяжении.

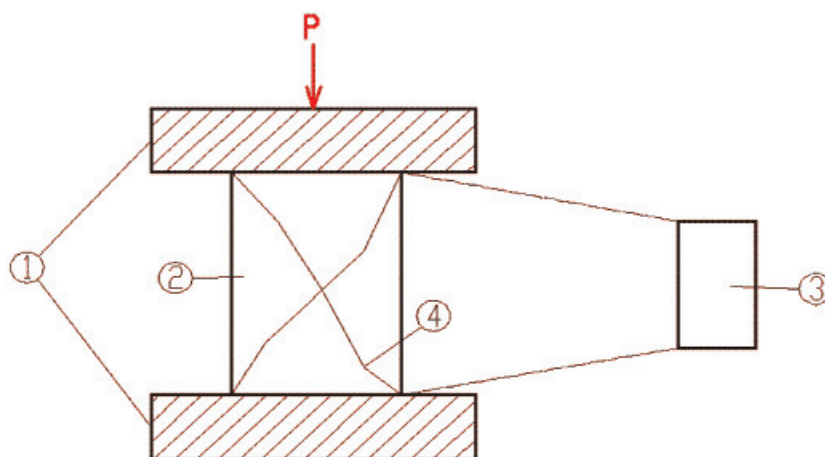


Рис. 1. Схема установки для регистрации температуры горной породы при ее сжатии:
1 – верхний и нижний пуассоны пресса; 2 – образец горной породы; 3 – тепловизор;
4 – трещины разрушения образца горной породы

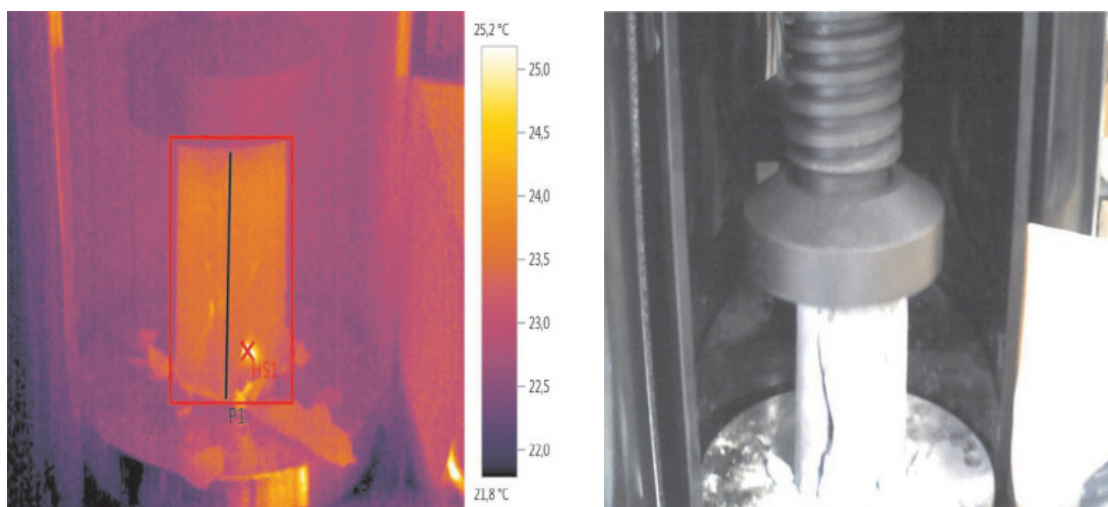


Рис. 2. Термографическое обследование образца № 10 цемента М-400 при сжатии

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что для всех исследуемых материалов значение Δt максимально при одноосном сжатии, а при растяжении Δt принимает меньшие значения. Следует отметить, что разброс экспериментальных данных достаточно большой, поэтому проведен расчет средних и стандартных от-

клонений. Результаты расчетов приведены в табл. 2.

Из табл. 2 видно, что с увеличением прочности на сжатие образцов температура материалов в зоне разрушения возрастает. Так, в образцах, сложенных цементом марки 100, при средней прочности на сжатие (s_c) 4,52 МПа температура материала (Δt) в зоне разрушения составляет 0,88 градусов. При увеличении же прочности образцов до 34,38 МПа (цемент М400) температура увеличива-

ется в 5,8 раза и составляет $\Delta t = 5,06^\circ\text{C}$. Подобная же закономерность характерна и для материалов, находящихся в условиях одноосного растяжения. Так, при средней прочности на растяжение (s_p) образцов

цемента М100 $s_p = 0,081$ МПа температура материала составляет $\Delta t = 0,16^\circ\text{C}$ при увеличении прочности до 0,520 МПа (цемент М400) температура увеличивается в 1,4 раза и составляет $\Delta t = 1,22^\circ\text{C}$.

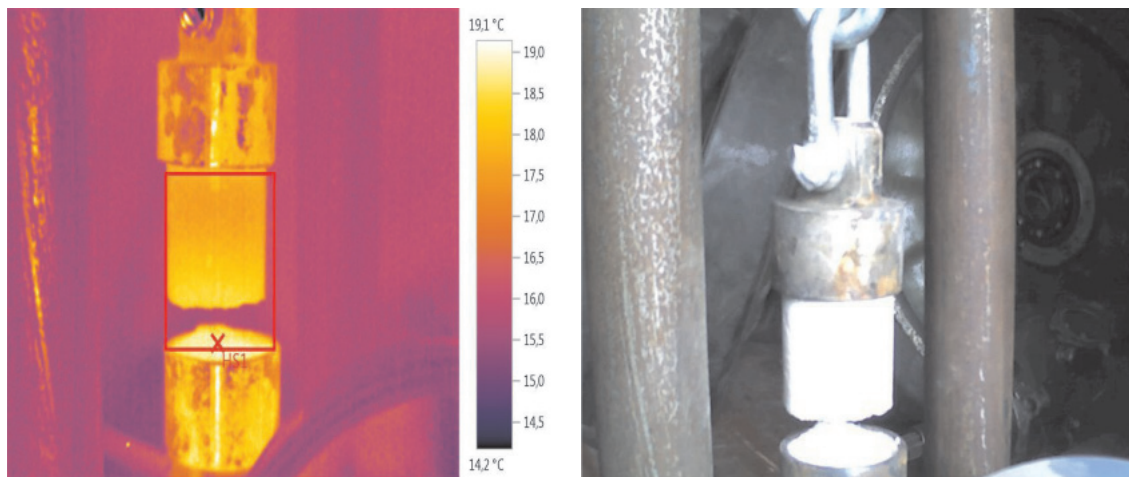


Рис. 3. Термографическое обследование образца № 12 гипса при растяжении

Таблица 1

Номер образца	Наименование материала	Одноосное сжатие		Одноосное растяжение	
		Прочность на сжатие, МПа	Превышение температур в зоне разрушения, Δt , град.	Прочность на растяжение, МПа	Превышение температур в зоне разрушения, Δt , град.
1	Цемент М100	4,804	0,60	0,101	0,1
2	Цемент М100	4,428	0,60	0,104	0,1
3	Цемент М100	4,614	2,00	0,075	0,4
4	Цемент М100	4,258	0,70	0,059	0,1
5	Цемент М100	4,545	0,50	0,061	0,1
6	Цемент М400	47,901	4,50	0,63	1,1
7	Цемент М400	29,809	2,50	0,49	0,8
8	Цемент М400	29,954	8,70	0,58	2,1
9	Цемент М400	30,450	3,70	0,48	0,9
10	Цемент М400	33,817	5,90	0,45	1,2
11	Гипс	11,811	0,40	0,140	1,5
12	Гипс	18,212	1,10	0,143	0,9
13	Гипс	11,495	2,90	0,146	0,9
14	Гипс	10,973	1,70	0,150	0,4
15	Гипс	13,366	1,40	0,141	0,6

Из приведенного следует, что показатель Δt следует использовать в качестве классификационного признака, по которому можно оценить предельные (разрушающие) напряжения материалов.

На основании полученной закономерности, с увеличением главных нормальных напряжений, температура материала в зоне разрушения возрастает. Поэтому можно предположить, что при нормальных напряжениях в зонах разрушения материалов

больше 250 МПа, температурный фактор во многом определяет физико-химические процессы, протекающие в зоне разрушения. Так, по данным [1, 5] в зоне магистральной трещины разрушения происходит изменение структуры материнской породы, протекают твердофазные химические реакции [6] и образуются новые минералы (вещества) [15]. Н.С. Ениколопяном [3] установлено, что при сжатии до 750 МПа пятияводного кристаллогидрата сульфата меди происходят

твердофазные химические реакции, которые реализуются в виде взрыва и образования нового вещества – металлической меди. Экспериментальные исследования Б.М. Чикова и др. [15] показали, что при нагружении ортопироксена (σ_2 равно σ_3 равно 1000 МПа и σ_1

равно 2700 МПа) наблюдалось его преобразование – в зоне разрушения из ортопироксена образовались новые минералы: тальк, в меньшей мере карбонаты, плагиоклаз и другие минералы давления. Подобные же результаты получены В.И. Молчановым и др. [6].

Таблица 2

Номер образца	Наименование материала	Одноосное сжатие				Одноосное растяжение			
		Прочность, МПа		Превышение температур в зоне разрушения, Δt , град.		Прочность, МПа		Превышение температур в зоне разрушения, Δt , град.	
		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s
1	Цемент М100	4,52	0,19	0,88	0,63	0,081	0,02	0,16	0,13
2	Цемент М400	34,38	7,73	5,06	2,38	0,520	0,08	1,22	0,52
3	Гипс	13,17	2,95	1,50	0,91	0,144	0,004	0,86	0,42

Пр и м е ч а н и е . s – стандартное отклонение; \bar{x} – среднее.

Заключение

Экспериментально установлено, что температура материала (Δt) в зоне магистральной трещины разрушения контролируется типом материала и видом напряженного состояния (сжатие-растяжение) через физико-химико-геологические процессы, протекающие в зоне сдвига (разрушения). С увеличением прочности пород температура материалов в зоне разрушения возрастает. В условиях одноосного растяжения наблюдаются минимальные значения температуры (Δt), а в условиях одноосного сжатия она (температура) закономерно увеличивается.

Список литературы

1. Бобряков А.П. О механизме прерывистого скольжения в сыпучей среде // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Новосибирск, 2010. – № 6. – С. 11–16.
2. Вознесенский А.С., Устинов К.Б., Шкуратник В.Л. Теоретическая модель акустической эмиссии при механическом нагружении горных пород в области максимального уплотнения // Прикладная механика и техническая физика. – 2006. – Т. 47, № 4, – С. 145–152.
3. Ениколопан Н.С., Мхитарян А.А., Карагезян А.С. Сверхбыстрые реакции разложения в твердых телах под давлением // Доклады АН СССР. – 1986. – Т. 288, № 3. – С. 657–660.
4. Каченов В.И., Середин В.В., Карманов С.В. К вопросу о влиянии нефтяных загрязнений на свойства грунтов // Геология и полезные ископаемые Западного Урала. – 2011. – № 11. – С. 164–165.
5. Куксенко В.С., Махмудов Х.В., Мансуров В.А., Султанов У., Рустамова М.З. Структурные изменения при деформации природных гетерогенных материалов // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Новосибирск: 2009, – № 4. – С. 55–59.

6. Молчанов В.И., Селезнева О.Г., Осипов С.Л. Механоактивизация минерального вещества как предпосылка стресс-преобразований в линейных зонах // Структура линейных зон стресс-метаморфизма. – Новосибирск: Наука. СО, 1990. – С. 89–97.

7. Опарин В.Н., Киряева Т.А., Гаврилов В.Ю., Шутлов Р.А., Ковчавцев А.П., Танайно А.С., Ефремов В.П., Астраханцев И.Е., Грнев И.В. О некоторых особенностях взаимодействия между геомеханическими и физико-химическими процессами в угольных пластах Кузбаса. // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Новосибирск, 2014. – № 2. – С. 64–89.

8. Пушкарева М.В., Середин В.В., Лейбович Л.О., Чиркова А.А., Бахарев А.О. Корректировка границ зон санитарной охраны (ЗСО) питьевого водозабора // Здоровье населения и среда обитания. – 2011. – № 10. – С. 46.

9. Середин В.В. К вопросу о прочности засоленных глинистых грунтов // Инженерная геология. – 2014. – № 1. – С. 66–69.

10. Середин В.В. Способ построения паспортов прочности горных пород // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 1985. – № 5. – С. 110.

11. Середин В.В., Андрианов А.В. К вопросу о методике определения прочностных характеристик грунтов. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – С. 946.

12. Середин В.В., Каченов В.И., Ситева О.С., Паглазова Д.Н. Изучение закономерностей коагуляции глинистых частиц // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–14. – С. 3189–3193.

13. Середин В.В., Лейбович Л.О., Пушкарева М.В., Копылов И.С., Хрулев А.С. К вопросу о формировании морфологии поверхности трещины разрушения горных пород // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2013. – № 3. – С. 85–90.

14. Середин В.В., Ядзинская М.Р. Закономерности изменений прочностных свойств глинистых грунтов, загрязненных нефтепродуктами // Инженерная геология. – 2014. – № 2. – С. 26–32.

15. Середин В.В., Ядзинская М.Р. Исследование механизма агрегации частиц в глинистых грунтах при загрязнении их углеводородами // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8–6. – С. 1408–1412.

16. Чиков Б.М., Каргаполов С.А., Ушаков Г.Д. Экспериментальное стресс-преобразование пироксенита // Геология и геофизика. – 1989. – № 6. – С. 75–79.

References

1. Bobryakov A.P. O mekhanizme preryvistogo skolzheniya v vypuchey srede. *Journal of Mining Science*. Novosibirsk: 2010. no. 6. pp. 11–16.
2. Voznesenskiy A.S., Ustinov K.B., Shkuratnik V.L. Teoreticheskaya model akusticheskoy emissii pri mekhanicheskom nagruzhении gornyykh porod v oblasti maksimalnogo uplotneniya. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*. 2006. Band 47, no. 4. pp. 145–152.
3. Enikolopyan N.S., Mkhitarjan A.A., Karagezyan A.S. Sverkhbystrye reaktsii razlozheniya v tverdykh telakh pod davleniem. *Doklady AN SSSR [Reports of the USSR Academy of Sciences]*. 1986. Band 288, no. 3. pp. 657–660.
4. Kachenov V.I., Seredin V.V., Karmanov S.V. K voprosu o vliyaniy neftyanyykh zagryazneniy na svoystva gruntov. *Geologiya i poleznye iskopaemye Zapadnogo Urala [Geology and Mineral Resources of Western Ural]*. 2011. no. 4. pp. 164–165.
5. Kuksenko V.S., Makhmudov Kh.V., Mansurov V.A., Sultanov U., Rustamova M.Z. Strukturnye izmeneniya pri deformatsii prirodnykh heterogennykh materialov. *Journal of Mining Science*. Novosibirsk: 2009. no. 4. pp. 55–59.
6. Molchanov V.I., Selezneva O.G., Osipov S.L. Mekhanoaktivizatsiya mineralnogo veshchestva kak predposylka stress-preobrazovaniy v lineamentnykh zonakh // *Struktura lineamentnykh zon stress-metamorfizma*. Novosibirsk: Nauka. SO, 1990. pp. 89–97.
7. Oparin V.N., Kiryaeva T.A., Gavrilov V.Yu., Shutilov R.A., Kovchavtsev A.P., Tanayno A.S., Efremov V.P., Astrakhantsev I.E., Grenev I.V. O nekotorykh osobennostyakh vzaimodeystviya mezhdru geomekhanicheskimi i fiziko-khimicheskimi protsessami v ugol'nykh plastakh Kuzbassa. *Journal of Mining Science*. Novosibirsk: 2014. no. 2. pp. 64–89.
8. Pushkareva M.V., Seredin V.V., Leybovich L.O., Chirkova A.A., Bakharev A.O. Korrektsiya granits zon sanitarnoy okhrany (ZSO) pitevogo vodozabора. *Zdorovje naseleniya i sreda obitaniya [Population health and environment]*. 2011. no. 10. pp. 46.

9. Seredin V.V. K voprosu o prochnosti zasolennykh glinistykh gruntov. *Inzhenernaya geologiya*. 2014. no. 1. pp. 66–69.

10. Seredin V.V. Sposob postroeniya pasportov prochnosti gornyykh porod. *Journal of Mining Science*. Novosibirsk: 1985. no. 4. pp. 110–111.

11. Seredin V.V., Andrianov A.V. K voprosu o metodike opredeleniya prochnostnykh kharakteristik gruntov // *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya [Actual problems of science and education]*. 2013. no. 6. pp. 946.

12. Seredin V.V., Kachenov V.I., Siteva O.S., Paglazova D.N. Izuchenie zakonomernostey koagulyatsii glinistykh chastits // *Fundamental'nye issledovaniya*. 2013. no. 10–14. pp. 3189–3193.

13. Seredin V.V., Leybovich L.O., Pushkareva M.V., Kopylov I.S., Khrulev A.S. K voprosu o formirovaniy morfologii poverkhnosti treshchiny razrusheniya gornyykh porod // *Journal of Mining Science*. Novosibirsk: 2013. no. 3. pp. 85–90.

14. Seredin V.V., Yadzinskaya M.R. Zakonomernosti izmeneniy prochnostnykh svoystv glini-stykh gruntov, zagryaznenyykh nefteproduktami. *Inzhenernaya geologiya [Engineering Geology]*. 2014. no. 2. pp. 26–32.

15. Seredin V.V., Yadzinskaya M.R. Issledovanie mekhanizma agregatsii chastits v glinistykh gruntakh pri zagryaznenii ikh uglevodorodami. *Fundamental Research*. 2014. no. 8 (Chast 6). pp. 1408–1412.

16. Chikov B.M., Kargapolov S.A., Ushakov G.D. Eksperimentalnoe stress-preobrazovanie piroksenita. *Geologiya i geo-fizika [Geology and Geophysics]*. 1989. no. 6. pp. 75–79.

Рецензенты:

Ибламинов Р.Г., д.г.-м.н., зав. кафедрой минералогии и петрографии, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь;

Гершанок В.А., д.т.н., профессор кафедры геофизики, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 636.084.523:636.087.72

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ВИТАСОЛЬ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Мусаев Ф.А., Торжков Н.И., Благов Д.А.

ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А. Костычева», e-mail: aspirantura2013@gmail.com

В статье дан анализ влияния кормовой добавки витасоль на гематологические показатели, пищеварительные процессы у высокопродуктивного черно-пестрого скота в различных дозировках. Было отмечено, что при повышении дозировки витасоли на фоне хозяйственного рациона у опытных животных наблюдается повышение морфологических и биохимических показателей крови. Эти показатели приблизились к физиологической норме для дойных коров. Полученные данные имели достоверное увеличение. Изучение пищеварения в рубце жвачных позволило выявить метаболические изменения в белковом обмене. За период проведения хозяйственного опыта было установлено, что при повышении дозировки добавки, увеличивается содержание в рубце общего азота и, как следствие, увеличивается белковый и небелковый азот. Наблюдалось увеличение рН рубцовой жидкости и приближение этого показателя к физиологической норме для дойных коров. Таким образом, применение в хозяйственном рационе кормовой добавки витасоль способствовало нормализации обменных процессов в рубце жвачных и приближению к физиологическим нормам гематологических показателей.

Ключевые слова: черно-пестрый скот, гематология, витасоль, дозировка, обмен веществ

FEED ADDITIVE VITASALT INFLUENCE ON METABOLISM AND HEMATOLOGIC INDEXES OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS

Musaev F.A., Torzhkov N.I., Blagov D.A.

FSBEI HPE «Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev»,
e-mail: aspirantura2013@gmail.com

The article presents analysis of different dosage feed additive vitasalt influence on hematologic indexes, digestive processes of highly productive black and white cattle. They have mentioned that in a case of increasing they it as alt dosa geat farm diet of the experimental animals they noticed the increase of morphologic and bio-chemical characteristics of blood. These characteristics have approached the physiologic norm for milking cows. The data we have got has au then tic in crease. The study of digestion in rumen of ruminants has let determine metabolic changes in protein metabolism. During the farm experiment we have determined that in a case of increasing feed additive dosage there is increase of total, protein and non-protein nitrogen in rumen. Wehavenoticedrumenliquidp Hincreaseandthe approach of this index to physiologic norm of milking cows. Thus, feed additive vitasalt usage in diet has led to normalization of metabolic processes in ruminants' rumen and approaching the physiologic norms of hematologic indexes.

Keywords: black and white cattle, hematology, vitasalt, dosage, metabolism

В мировой практике сложилось распределение оценки роли и значения отдельных факторов: на долю кормления отводится 59%, селекции – 24%, условий содержания и технологии – 17%. Интенсификация животноводства невысказана без прочной кормовой базы и полноценных кормов. К сожалению, порой практически невозможно обеспечить высокую продуктивность животных только за счёт кормов собственного производства [7]. Зачастую, корма, выращенные и заготовленные в хозяйстве, имеют низкую питательность и плохую усвояемость питательных веществ, что ведёт к снижению продуктивности и развитию различных алиментарных заболеваний, которые наносят значительный экономический ущерб хозяйству [2]. Для предупреждения недостатка питательных веществ в рацион животных вводят различные кор-

мовые добавки [1]. Благодаря их введению повышается продуктивность животных, снижается себестоимость единицы продукции, повышается усвояемость питательных веществ из потребляемых кормов. Чтобы обеспечить высокую продуктивность животных, необходимо совершенствовать систему кормления в хозяйствах, на основе использования научно обоснованных систем кормления, эффективных приёмов балансирования рационов [3]. Сбалансированность рациона по питательным веществам позволяет раскрыть генетический потенциал животных и вывести их на новую ступень продуктивности и качества производимой продукции [8]. Чтобы сбалансировать хозяйственный рацион по минеральной и витаминной питательности, применяется витаминно-минеральный препарат отечественного производства Витасоль, который

содержит макро- и микроэлементы, а также комплекс жирорастворимых витаминов.

Цель исследований – изучение влияния кормовой добавки витасоль в различных дозировках на обмен веществ и гематологические показатели у высокопродуктивных коров чёрно-пёстрой породы на фоне хозяйственного рациона.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в период зимне-стойлового содержания 2012–2013 гг. в колхозе имени Ленина (село Торбаево Касимовского района Рязанской области) на высокопродуктивных коровах чёрно-пёстрой породы. Все лактирующие коровы были разделены по принципу пар-аналогов (табл. 1) с учетом возраста, живой массы, молочной продуктивности. Условия кормления и содержания высокопродуктивных коров были идентичными, согласно принятой в хозяйстве технологии кормления.

Таблица 1

Схема проведения научно-хозяйственного опыта, $n = 25$

Группа	Особенности кормления
Контрольная	О.Р.
1 – опытная	О.Р. + витасоль 0,5% от СВ рациона
2 – опытная	О.Р. + витасоль 0,7% от СВ рациона
3 – опытная	О.Р. + витасоль 0,6% от СВ рациона

Хозяйственный рацион по энергетической обеспеченности сочными кормами находился на уровне 85%, грубыми кормами – на 8% и концентрированными кормами – на 6,5%. В рационе наблюдалась недостача витамина D. Также наблюдалась недостача в рационе макроэлементов, таких как Ca, P, и микроэлементов, таких как Cu, Zn, Co, J, что негативно сказывалось в дальнейшем на физиологическом состоянии и продуктивности животных и усвоении ими питательных веществ рациона. Чтобы сбалансировать рацион по витаминной и минеральной питательности, в опытные группы вводили витасоль в разном процентном количестве от сухого вещества.

Состояние здоровья черно-пестрого скота определялось морфологическими и биохимическими исследованиями крови, а также отбором пробы жидкости из рубца. Гематологические и рубцовые исследования проводились по общепринятым методикам [4]. Полученные в опытах результаты обработаны биометрическими методами с использованием персонального компьютера.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты гематологических исследований. Изучение гематологических показателей при введении в рацион кормовых добавок имеет большое значение, так как изменения процессов метаболизма прежде

всего отражаются в изменении показателей крови [6]. В табл. 2 представлены данные по морфологическому составу крови. Как видно из таблицы, контрольная группа в начале опыта имела наименьшие показатели по сравнению с опытными группами. Нами было отмечено увеличение с середины опыта морфологических показателей по сравнению с начальным периодом и увеличению относительно контрольной группы. Так, в 1-й опытной группе лейкоциты увеличились на 6,3% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной на 28,4% ($P \leq 0,05$), в 3-й опытной на 18,0% ($P \leq 0,05$) по сравнению с контролем. Также наблюдается увеличение числа эритроцитов, в 1-й опытной на 10,8% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной на 9,2% ($P \leq 0,001$) и в 3-й опытной на 2,7%. Также увеличилось содержание гемоглобина, что способствует профилактике анемии. В 1-й опытной группе гемоглобин увеличился по сравнению с контролем на –3,6%, во 2-й опытной увеличение на –10,4% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на –3,1% ($P \leq 0,001$). Такая же тенденция к увеличению наблюдается и у цветного показателя, который характеризует содержание гемоглобина в одном эритроците. Увеличение в 1-й опытной группе составило 4,9% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной 4,9% ($P \leq 0,001$) и в 3-й опытной 2,4% по сравнению с контролем.

Такая тенденция сохранилась до окончания всего опытного периода. Следует отметить, что количество лейкоцитов у 1-й опытной группы по сравнению с контрольной, увеличилось на 6,0%, у 2-й опытной увеличение на 29,0% ($P \leq 0,01$) и в 3-й опытной группе увеличение составило 21,0% ($P \leq 0,05$). Число эритроцитов в опытных группах также изменилось по сравнению с контролем. Так, в 1-й опытной группе, этот показатель увеличился на 10,0%, во 2-й опытной на 19,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на 12,0%. Благодаря введению добавки витасоль в рацион увеличился и приблизился к физиологической норме гемоглобин.

Увеличение его в 1-й опытной группе по сравнению с контролем –4,0%, во 2-й опытной увеличение составило 12,0% ($P \leq 0,01$) и в 3-й опытной группе увеличение составило 8,0% ($P \leq 0,05$). Цветной показатель в конце опыта увеличился во всех опытных группах. В 1-й опытной группе он вырос на 6,0%, во 2-й опытной на 11,0% ($P \leq 0,001$) и в 3-й опытной на 8,0% ($P \leq 0,01$) по сравнению с контролем.

Таким образом, за опытный период нами было отмечено увеличение каждого показателя по группам в целом и относительно контрольной группы, данные пред-

ставлены в виде таблицы (табл. 3). Как видно из табличных данных, максимальное увеличение показателей крови за опытный период наблюдается во 2-й опытной группе, где дозировка кормовой добавки витасоль находится на уровне 0,7% от СВ. В 3-й опытной группе динамика показателей ниже, чем во 2-й опытной. Так, например количество лейкоцитов ниже на $0,62 \cdot 10^9/\text{л}$

или на 9,0%, эритроцитов на $0,34 \cdot 10^{12}/\text{л}$ или на 46,0%, гемоглобина на 4,54 г/л или на 16,0%. Цветной показатель у 3-й группы оказался выше, чем у 2-й опытной на 0,01 или на 8,0%. Таким образом, можно сделать вывод, что с увеличением дозировки кормовой добавки витасоль наблюдается положительная динамика увеличения морфологических показателей крови.

Таблица 2

Морфологический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
В начале опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$4,90 \pm 0,56$	$5,20 \pm 0,99$	$5,30 \pm 0,98$	$5,10 \pm 0,23$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$3,60 \pm 0,06$	$3,60 \pm 0,06$	$3,50 \pm 0,04$	$3,60 \pm 0,012$
Гемоглобин, г/л	$92,20 \pm 5,54$	$93,60 \pm 4,06$	$92,86 \pm 2,57$	$92,40 \pm 5,47$
Цветной показатель	$0,77 \pm 0,02$	$0,80 \pm 0,03$	$0,81 \pm 0,02$	$0,78 \pm 0,02$
Гемоглобин, г/л	$110,0 \pm 2,40$	$114,0 \pm 11,50$	$121,40 \pm 1,69^*$	$113,40 \pm 6,78^{***}$
Цветной показатель	$0,82 \pm 0,15$	$0,86 \pm 0,04^*$	$0,86 \pm 0,03^{***}$	$0,84 \pm 0,02$
В конце опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$9,96 \pm 0,73$	$10,54 \pm 0,25$	$12,88 \pm 0,45^{**}$	$12,06 \pm 0,24^*$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$3,86 \pm 0,25$	$4,24 \pm 0,16$	$4,58 \pm 0,15^*$	$4,34 \pm 0,11$
Гемоглобин, г/л	$112,20 \pm 2,60$	$116,60 \pm 2,38$	$126,0 \pm 2,43^{**}$	$121,0 \pm 1,41^*$
Цветной показатель	$0,84 \pm 0,01$	$0,89 \pm 0,02$	$0,93 \pm 0,01^{***}$	$0,91 \pm 0,01^{**}$

Здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Таблица 3

Увеличение морфологических показателей крови за опытный период в целом по группам

Показатель	Группа							
	Контрольная		1-я опытная		2-я опытная		3-я опытная	
	Абс. ед.	%	Абс. ед.	%	Абс. ед.	%	Абс. ед.	%
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	+5,06	+103,0	+5,34	+103,0	+7,58	+143,0	+6,96	+136,0
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	+0,26	+7,0	+0,64	+18,0	+1,08	+31,0	+0,74	+21,0
Гемоглобин, г/л	+20,0	+22,0	+23,0	+25,0	+33,14	+36,0	+28,6	+31,0
Цветной показатель	+0,07	+9,0	+0,09	+1,0	+0,12	+15,0	+0,13	+17,0

Кроме морфологического состава крови, важным и информативным показателем является и её биохимический состав, который даёт возможность оценить обмен веществ в организме, показать содержание макро- и микроэлементов и витаминов. В табл. 4 представлены данные по биохимическому анализу крови за весь опытный период. В начале опытного периода контрольная группа имела меньшие показатели по сравнению с опытными группами. Наблюдалась недостача общего белка, кальция, фосфора, каротина и резервной щелочности. В конце опыта отмечается положительная тенденция к увеличению биохимических показателей по сравнению

с началом и относительно контрольной группы. В 1-й опытной группе по сравнению с контролем уровень глюкозы увеличился на 12,9% ($P \leq 0,001$), во 2-й опытной на 6,5% и в 3-й опытной на 9,7% ($P \leq 0,01$). Общий белок в крови в 1-й опытной группе увеличился на 2,8% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной на 10,1% и в 3-й опытной на 3,6% по сравнению с контролем. Содержание альбуминов увеличилось в 1-й опытной на 7,2% ($P \leq 0,001$), во 2-й опытной на 3,8% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной группе на 3,1% по сравнению с контрольной группой. Наряду с увеличением альбуминов увеличилось число глобулинов, в 1-й опытной на 1,3% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной на

15,0% ($P \leq 0,001$) и в 3-й опытной на 9,7% ($P \leq 0,01$). Что касается минерального обмена, то благодаря витасоли в крови животных наблюдается значительное увеличение кальция по сравнению с началом опыта и контрольной группой в целом. Так, в конце опыта в 1-й опытной группе увеличение кальция по сравнению с контролем составило 40,0% ($P \leq 0,05$), во 2-й опытной на 24,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной увеличилось на 9,7% ($P \leq 0,05$). Содержание фос-

фора также увеличилось, в 1-й опытной на 15,0% ($P \leq 0,001$), во 2-й опытной на 10,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на 10,0% ($P \leq 0,05$). Физиологическое соотношение кальция к фосфору в контрольной группе составляло 1,25:0,80, в 1-й опытной 1,52:0,70, во 2-й опытной 1,41:0,70 и в 3-й опытной группе 1,40:0,73. Содержание каротина увеличилось во 2 и 3 опытных группах, а в 1 группе наблюдается его нехватка вследствие употребления корма низкого качества.

Таблица 4

Биохимический состав крови подопытных коров

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
В начале опыта				
Глюкоза, ммоль/л	4,22 ± 0,27	4,52 ± 0,38	4,30 ± 0,19	4,90 ± 0,38
Общий белок, г/л	67,10 ± 0,85	72,10 ± 2,85	69,70 ± 3,76	68,10 ± 2,09
Альбумины, г/л	38,30 ± 0,54	38,90 ± 1,18	38,90 ± 1,82	42,50 ± 1,96
Глобулины, г/л	25,0 ± 3,30	33,10 ± 3,17	30,80 ± 4,54	25,60 ± 3,55
Кальций, ммоль/л	0,92 ± 0,05	1,10 ± 0,07	1,10 ± 0,03	1,0 ± 0,005
Фосфор, ммоль/л	1,80 ± 0,04	2,20 ± 0,22	2,0 ± 0,10	2,20 ± 0,19
Каротин, мг %	0,42 ± 0,01	0,48 ± 0,01	0,51 ± 0,01	0,53 ± 0,01
Резервная щелочность, об% CO ₂	31,40 ± 0,39	34,40 ± 0,69	36,30 ± 0,55	37,90 ± 0,89
В конце опыта				
Глюкоза, ммоль/л	3,15 ± 0,08	3,25 ± 0,02	3,34 ± 0,01*	3,28 ± 0,01
Общий белок, г/л	73,92 ± 0,26	76,50 ± 0,36	80,86 ± 0,44***	80,08 ± 0,77***
Альбумины, г/л	39,16 ± 0,24	40,30 ± 0,17	41,14 ± 0,19***	40,70 ± 0,11***
Глобулины, г/л	30,84 ± 1,17	30,96 ± 1,01	34,98 ± 1,02*	31,62 ± 1,02
Кальций, ммоль/л	2,86 ± 0,25	3,30 ± 0,23	3,62 ± 0,21*	3,46 ± 0,21
Фосфор, ммоль/л	2,10 ± 0,16	2,24 ± 0,12	2,40 ± 0,14	2,30 ± 0,14
Каротин, мг %	0,61 ± 0,04	0,71 ± 0,01*	0,92 ± 0,02***	0,82 ± 0,01***
Резервная щелочность, об% CO ₂	48,80 ± 1,16	53,40 ± 0,93*	60,80 ± 1,43***	57,80 ± 1,16***

Здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

В 1-й опытной группе содержание каротина по сравнению с контрольной группой снизилось на 5,9%, во 2-й опытной содержание увеличилось на 19,6% ($P \leq 0,001$) и в 3-й опытной группе увеличение на 21,6% ($P \leq 0,05$). Наряду с увеличением содержания кальция увеличилось и содержание резервной щелочности. Увеличение в 1-й опытной группе – на 21,2% по сравнению с контролем, во 2-й опытной увеличение на 10,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной увеличение на 12,4%. В конце опыта в опытных группах наблюдалось увеличение глюкозы относительно контрольной группы. В 1-й опытной группе увеличение на 3,0%, во 2-й опытной на 19,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на 4,0%. Также наблюдается увеличение общего белка во всех опытных группах относительно

контрольной. Увеличение в 1-й опытной группе составило 3,0%, во 2-й опытной – 9,0% и в 3-й опытной – 8,0% относительно контрольной группы. Содержание белковых фракций тоже подверглось увеличению. Количество альбуминов выросло в опытных группах по сравнению с контролем. Так, в 1-й опытной увеличение – 3,0%, во 2-й опытной – 5,0% ($P \leq 0,001$), и в 3-й опытной – 4,0% ($P \leq 0,001$). Увеличение глобулинов в опытных группах составило: в 1-й опытной группе – 0,4%, во 2-й опытной – 13,4% и в 3-й опытной – 2,5% по сравнению с контрольной. Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови на протяжении всего периода опыта имело тенденцию к увеличению. Так, в 1-й опытной группе содержание кальция увеличилось на 15,4%, во

2-й опытной на 27,0% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на 21,0% по сравнению с контролем. Во всех опытных группах не было достоверной разницы увеличения фосфора относительно контрольной группы. В 1-й опытной группе фосфор увеличился на 7,0%, во 2-й опытной на 14,0% и в 3-й опытной на 10,0% по сравнению с контрольной группой. Соотношение кальция к фосфору в контрольной группе составило 1,36:0,73, в 1-й опытной 1,47:0,68, во 2-й опытной 1,51:0,66 и в 3-й опытной 1,50:0,66. В конце хозяйственного опыта увеличилось содержание каротина в сыворотке крови, что позволило косвенно судить о восполнении витаминного депо животных. Во всех 3-х группах наблюдается достоверная разница увеличения провитамина А по сравнению с контрольной группой. В 1-й опытной группе каротин увеличился на 16,0%, во 2-й опытной увеличение на 51,0% и в 3-й опытной увеличение на 34,0% по сравнению с контролем. Следовательно, с добавлением витасоли в рацион повысилась усвояемость организмом животных каротина из кормов. Резервная щёлочность во всех группах находилась в пределах физиологического состояния животных. Опытные группы имеют достоверное увеличение этого показателя по сравнению с контролем. Так, в 1-й опытной группе каротин увеличился на 9,0%, во 2-й опытной увеличение на 25,0% и в 3-й опытной увеличение на 18,0% по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, кормовая добавка витасоль оказала положительное влияние на биохимический состав крови опытных животных. Как было отмечено ранее, её действие на организм животных возрастает с увеличением дозировки, вводимой в рацион.

Пищеварение рубца. Важное значение при использовании любой кормовой добавки с хозяйственным рационом имеют показатели пищеварения рубца [5]. В табл. 5 представлены данные по азотистому обмену рубца и его среды, рН. В начале хозяйственного опыта показатель среды во всех группах ниже нормы рН 6,8, что свидетельствует о закислении организма животных. Это связано со скармливанием некачественного силоса. В середине опытного периода наблюдается увеличение исследуемых показателей во всех группах. Так, в 1-й опытной группе рН увеличилась на 1,6%, во 2-й опытной на 4,9% ($P \leq 0,05$) и в 3-й опытной на 3,3% по сравнению с контрольной группой. Количество общего азота увеличилось по сравнению с началом опыта, но незначительно и недостоверно. В 1-й опытной группе увеличение на 0,1%, во 2-й опытной на 0,6% и в 3-й опытной на 0,3% по сравнению с контролем. С увеличением общего азота возросло и содержание белкового и небелкового азота в рубце опытных животных по сравнению с контрольной группой. Так, в 1-й опытной группе белковый азот увеличился на 0,2%, во 2-й опытной на 0,7% и в 3-й опытной на 0,4%.

Таблица 5

Показатели азота рубца

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
В начале опыта				
рН	5,95 ± 0,01	5,95 ± 0,01	5,76 ± 0,29	5,68 ± 0,28
Общий азот, мг %	88,0 ± 0,10	88,20 ± 0,7	88,10 ± 0,2	88,30 ± 0,15
Белковый азот, мг %	55,40 ± 0,15	55,80 ± 0,02	55,60 ± 0,35	55,50 ± 0,20
Небелковый азот, мг %	26,40 ± 0,15	26,50 ± 0,35	26,80 ± 0,45	26,45 ± 0,20
В конце опыта				
рН	6,20 ± 0,07	6,40 ± 0,05*	6,60 ± 0,06**	6,50 ± 0,04**
Общий азот, мг %	88,45 ± 0,15	88,75 ± 0,23	89,06 ± 0,17*	88,76 ± 0,12
Белковый азот, мг %	55,90 ± 0,27	56,01 ± 0,11	56,21 ± 0,08	56,10 ± 0,09
Небелковый азот, мг %	26,70 ± 0,18	26,91 ± 0,25	27,10 ± 0,14	27,01 ± 0,11

Здесь и далее: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Небелковый азот в 1-й опытной группе увеличился на 0,4%, во 2-й опытной группе на 1,1% и в 3-й опытной – на 0,7% по сравнению с контрольной группой. Досто-

верность во всех опытных группах отсутствовала.

К завершению опытного периода, во всех группах отмечено повышение рН

и показателей азота. рН во всех опытных группах приблизилась к физиологической норме для дойных коров. Во всех опытных группах наблюдается значительное повышение рН относительно контрольной группы. Так в 1-й опытной этот показатель увеличился на 3,2%, во 2-й опытной на 6,4% и в 3-й опытной на 4,8%. Содержание общего белка в 1-й опытной группе выросло на 0,3%, во 2-й опытной группе на 0,7%, в 3-й опытной на 0,4% по сравнению с контрольной группой. Белковый азот в 1-й группе увеличился на – 0,2%, во 2-й группе на 0,6% и в 3-й группе на

0,4% по сравнению с контрольной группой. Небелковый азот тоже имеет тенденцию к увеличению благодаря повышенному содержанию общего азота. Так, в опытных группах по сравнению с контрольной произошли следующие изменения: в 1-й опытной небелковый азот увеличился на 0,8%, во 2-й опытной на 1,5% и в 3-й опытной на 1,2%. Для наглядности изменения динамики содержания в рубцовой жидкости общего, белкового и небелкового азота были построены гистограммы. На рис. 1 представлена общая динамика изменения общего азота за опытный период.

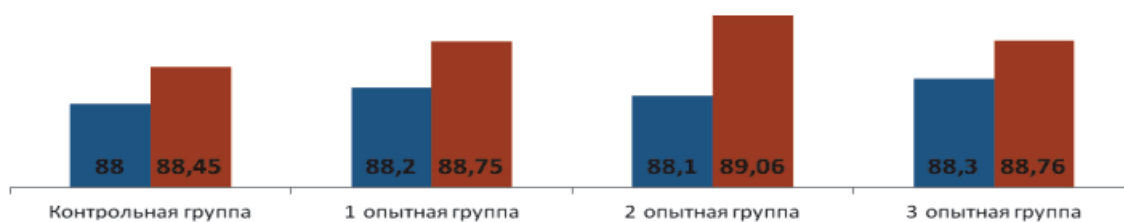


Рис. 1. Динамика изменения общего азота за опытный период

Как видно из представленной гистограммы, на первом месте по содержанию общего азота в рубце находится 2-я опытная группа, на втором месте 3-я опытная группа и на третьем месте 1-я опытная группа. Следовательно, при повышенном введении витасоли (0,7% от СВ) увеличивается содержание общего азота в рубце животных в целом. На рис. 2 представлена динамика изменения белкового азота за опытный период. При повышении общего азота будет

увеличиваться и белковый азот. Наибольшее увеличение этого показателя наблюдается у 2-й опытной группы. В 1-й опытной группе наблюдается наименьшее увеличение белкового азота. Как говорилось ранее, витасоль воздействует на метаболические процессы прямо пропорционально используемой дозировке. В данном случае 1-я опытная группа получала 0,5% от СВ, поэтому у неё показатель ниже, но все же он превосходит контрольную группу.

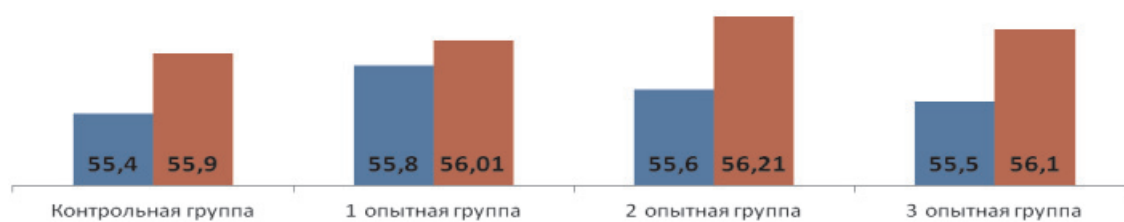


Рис. 2. Динамика изменения белкового азота за опытный период

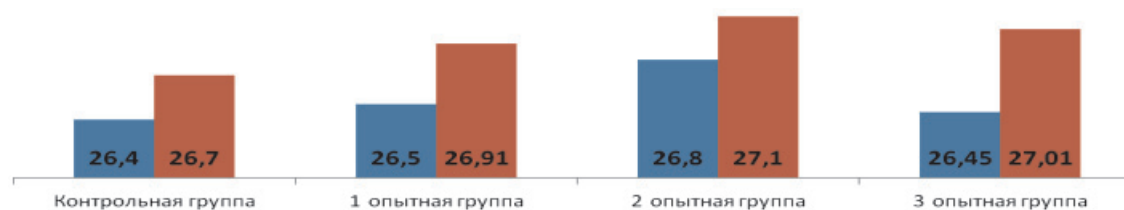


Рис. 3. Динамика изменения небелкового азота за опытный период

На рис. 3 представлена динамика изменения небелкового азота. Анализируя данную гистограмму, мы видим, что наиболь-

шее увеличение наблюдается у 2-й опытной группы относительно опытных и контрольной групп.

Вывод

Таким образом, при использовании в рационе кормовой добавки витасоль отмечено положительное влияние на гематологические показатели и пищеварение животных.

Подводя общий итог работы, можно констатировать, что включение добавки витасоль в рационы дойных коров в количестве 0,7% от СВ рациона является целесообразным, что способствует восполнению недостающих питательных веществ и приближает эти показатели к физиологическим нормам.

Список литературы

1. Дегтярев В.П. Новая белковая кормовая смесь в рационах молочных коров / В.П. Дегтярев, Н.И. Торжков, Е.В. Кабанова, Д.А. Санков // Молочное и мясное скотоводство – 2008. – № 7. – С. 27–28.
2. Мусаев Ф.А. Мясная и молочная продуктивность крупного рогатого скота при балансировании углеводного питания. – Рязань: ЗАО «Приз» – 155 с.
3. Мусаев Ф.А. Технология производства молочных продуктов по стандартам России. – Рязань: – 2009. – 326 с.
4. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос. – 1976. – 304 с.
5. Торжков Н.И. Влияние добавки «Биобардин» на азотистый обмен в рубце жвачных / Н.И. Торжков, Т.В. Орищенко // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы четвертой всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых. – Астрахань, 2009. – С. 51–53.
6. Торжков Н.И. Состав крови как показатель продуктивности животных разных генотипов / Н.И. Торжков, С.Д. Полищук, В. В. Иноземцев // Зоотехния – 2008. – № 3. – С. 17–18.
7. Туников Г.М. Повышение молочной продуктивности коров и качества молока как фактора устойчивого развития сельскохозяйственных организаций / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, И.Г. Шашкова, С.В. Сальников. Рекомендации – Рязань: ЗАО «Приз», 2008. – 119 с.

8. Туников Г.М. Производство и переработка молока / Г.М. Туников, Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев – Рязань: «Узоречье», 2003.

References

1. Degtyarev V.P., Torzhkov, N.I., Kabanova, E.V., San- kov, D.A.. New Protein Feed Mix in Milking Cows' Diets. «Milk and Meat Cattle Breeding», 2008, no. 7. pp. 27–28.
2. Musaev F.A. Cattle Meat and Milk Productivity in a Case of Balanced Carbohydrate Nutrition / F.A. Musaev Ryazan: Close Joint-Stock Company «Priz» 155 p.
3. Musaev F.A. Milk Products Production Technology According To Russian Standards. / F.A. Musaev Ryazan: 2009. 326 p.
4. Ovsyannikov A.I. Fundamentals of Experimentation in Cattle Breeding. M.: Kolos, 1976. 304 p.
5. Torzhkov N.I., Orischenko T.V. «Biobardin» Additive Influence on Nitrogen Metabolism in Ruminants' Rumens. Actual Problems of Agro-Industrial Complex Innovative Development Materials of the 4th All-Russian Scientific Conference of Students and Young Scientists. Astrakhan, 2009. pp. 51–53.
6. Torzhkov N.I., Polischuk S.D., Inozemtsev V.V. Blood Content as a Productivity Exponent of Different Genotypes Animals. «Zootechny», 2008, no. 3. P. 17–18.
7. Tunikov G.M. Increasing Cows' Milk Productivity and Quality as a Factor of Agricultural Organizations Sustained Development / G.M. Tunikov, N.I. Morozova, I.G. Shashkova, S.V. Salmnikov. Guidance. Ryazan: Close Joint-Stock Company «Priz», 2008. 119 p.
8. Tunikov G.M. Milk Production and Processing. / G.M. Tunikov, N.I. Morozova, F.A. Musaev. Ryazan: «Uzorechye», 2003.

Рецензенты:

Коровушкин А.А., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнический университет им. П.А. Костычева», г. Рязань;

Морозова Н.И., д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнический университет им. П.А. Костычева», г. Рязань.

Работа поступила в редакцию 17.09.2014.

УДК 504.064(985)

ОСОБЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РФ

Болсуновская Ю.А., Боярко Г.Ю.

*ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, e-mail: ju_al@inbox.ru*

На современном этапе Арктика представляет собой регион геополитического значения, открывающий обширные возможности по освоению углеводородных ресурсов и развитию транзитных путей. Для Российской Федерации, обладающей огромным ресурсным потенциалом арктических территорий, эффективное освоение данного региона является приоритетной стратегической задачей на долгосрочную перспективу. Однако в силу природно-климатических особенностей активизация промышленной деятельности ставит Арктический регион в рамки повышенной экологической уязвимости. Обеспечение экологической безопасности является безусловным при планировании любых проектов по освоению и развитию региона как государством, так и компаниями. При формировании системы экологической безопасности ключевое значение имеет учет особых экологических рисков. Влияние данных рисков необходимо оценивать на всех стадиях проекта. Система экологической безопасности должна представлять собой комплексную стратегию по анализу и оценке рисков в процессе освоения и развития Арктического региона, а также меры по их управлению и минимизации.

Ключевые слова: Арктический регион, экологические риски, экологическая уязвимость, система экологической безопасности

PARTICULAR ENVIRONMENTAL RISKS IN THE SYSTEM OF ECOLOGICAL SECURITY OF THE ARCTIC REGION IN RUSSIA

Bolsunovskaya Y.A., Boyarko G.Y.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: ju_al@inbox.ru

At present the Arctic is a region of geopolitical importance giving vast opportunities for the development of hydrocarbon resources and transit routes. For the Russian Federation, which has a huge resource potential of the Arctic territories, the efficient development of the region is a priority strategic objective for the long term perspective. However, due to the natural and climatic conditions the industrial activity activation leads the Arctic region in a high environmental exposure. Environmental safety control is necessary for designing of any development projects and for developing of the region by both the state and companies. Forming the system of ecological security the particular environmental risks should be taken into special account. The impact of these risks is necessary to consider for all stages of the project. The environmental safety system should be a complex strategy to analyze and evaluate the risks for exploration and development of the Arctic, as well as the measures for their management and minimization.

Keywords: Arctic region, environmental risks, environmental exposure, ecological safety system

Международное признание Арктики как региона геополитического, экономического и социального значения ставит перед государствами (прежде всего арктическими) задачи гибкого стратегического планирования его устойчивого развития, одной из ключевых составляющих которого является обеспечение экологической безопасности. Масштабность промышленной деятельности вместе с происходящими и прогнозируемыми климатическими изменениями делает экосистему Арктики крайне уязвимой к возникновению внешних аварийных ситуаций, способных нанести необратимый ущерб окружающей среде. В связи с этим формирование эффективной системы экологической безопасности и необходимость совершенствования нормативно-правового обеспечения охраны окружающей среды в настоящее время становится все более актуальным как для государств, так и для компаний,

участвующих в освоении углеводородных месторождений арктического шельфа.

Специфика безопасности развития Арктического региона Российской Федерации состоит в том, что, с одной стороны, уровень безопасности существенно зависит от глобальных угроз, с другой стороны, возможные кризисы и чрезвычайные ситуации, обусловленные особенностями региона, способны привести к потере стабильности систем федерального и международного уровня [8]. Поэтому при формировании системы обеспечения экологической безопасности в Арктическом регионе РФ необходимо учитывать особые экологические риски, их взаимосвязи и последствия.

Проблемы обеспечения экологической безопасности Арктического региона

Эффективное освоение углеводородных ресурсов и устойчивое развитие арктических территорий неразрывно связано

с обеспечением благоприятного состояния окружающей среды. При этом любая деятельность, осуществляемая в Арктике, сдерживается рядом характерных особенностей региона: суровыми климатическими условиями, ледниковой обстановкой, неразвитой инфраструктурой, высокой стоимостью ведения работ, – которые со временем будут оказывать еще большее воздействие на освоение углеводородных ресурсов и общее состояние окружающей среды региона. Поэтому их важно учитывать при принятии любых производственных и политических решений.

Данные особенности накладывают ограничения и на политику обеспечения экологической безопасности. Несмотря на особый статус региона и государственное вмешательство, осуществление арктических проектов пока все-таки остается в более сильной зависимости от фактора экономической эффективности, чем от экологической составляющей. Например, сложившаяся во многих странах законодательная система в сфере добычи нефти и газа стимулирует компании-разработчики самостоятельно следить за соблюдением норм по обеспечению безопасности и уровнем загрязнения окружающей среды. При этом экономическая эффективность является здесь главным стимулирующим фактором, выражающимся в том, что компаниям-разработчикам выгодно вкладывать средства в обеспечение безопасности, так как финансовые затраты в случае аварийных ситуаций могут многократно превышать объем средств, заранее направленных на минимизацию опасности [7]. Кроме того, эксперты природоохранных организаций отмечают наличие технологической неготовности к безопасному освоению месторождений Арктики и к ликвидации последствий аварий в море [7].

В то же время существует и положительная тенденция формирования системы обеспечения экологической безопасности. Например, такие инициативы компании «Роснефть» по охране окружающей среды Арктики, как разработка «Декларации об охране окружающей среды и сохранении биологического разнообразия при разведке и разработке минеральных ресурсов Арктического континентального шельфа Российской Федерации» (совместно с компаниями-партнерами: ExxonMobil, Statoil, Eni), создание комитета по вопросам охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды (ОТТБООС) при реализации геолого-разведочных работ на лицензионных участках в Карском море (совместно с ExxonMobil). Также создание Российского центра освоения Арктики на острове Бе-

лый (по инициативе властей ЯНАО), Стратегическая программа действий по охране окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации [5], проект федеральной целевой программы «Ликвидация последствий загрязнения и иного негативного воздействия на окружающую среду в результате экономической деятельности на 2014–2025 гг.» [2] и другие.

Таким образом, можно отметить, что работа по охране окружающей среды и ликвидации негативных последствий промышленной деятельности в Арктическом регионе РФ ведется активно и будет только расширяться. Несмотря на пока еще нерешенные экологические проблемы, есть четкое понимание значения формирования системы обеспечения экологической безопасности для устойчивого развития Арктического региона в глобальном масштабе.

Особые экологические риски в системе обеспечения безопасности Арктического региона РФ

Выделение особых экологических рисков обусловлено спецификой природно-климатических условий Арктики, которая особенно чувствительна к воздействиям изменения климата. А влияние антропогенного фактора только усиливает негативные последствия.

Особые экологические риски Арктического региона РФ можно условно разделить на три группы: природно-экологические, технико-экологические и социально-экологические риски.

Природно-экологические риски

Большая часть климатических изменений Арктики связана с глобальным потеплением, последствиями которого становятся сокращение площади и толщины морских льдов, таяние вечной мерзлоты, смещение границ лесной зоны, трансформация экосистем, деградация ландшафтов и другие. Среди самых опасных рисков следует выделять:

1. Выбросы метана. Метан является очень мощным парниковым газом, источником которого являются скважины, расположенные на сотни метров ниже морского дна. Высвобождение метана значительно ускоряет процесс потепления, что в свою очередь высвобождает новые объемы метана.

Значительный вклад в исследование влияния эмиссии метана в атмосферу внесли ученые Тихоокеанского океанологического института Дальневосточного отделения РАН, опубликовавшие в 2010 г. отчет на основе многолетних исследований метановых выделений арктического шельфа России [6].

2. Загрязнения стойкими органическими соединениями, накопленными в арктических территориях. Потепление климата и деградация мерзлоты увеличивают вероятность поступления токсичных веществ из мест захоронения химических и радиоактивных отходов в среду обитания человека [3].

3. Возрастание глубины протаивания подземного льда. Может вызвать деформации инфраструктурных сооружений, а также ведет к сокращению срока эксплуатации зданий и другим серьезным последствиям [1].

Технико-экологические риски

1. Накопленный экологический ущерб (НЭУ).

Спецификой локализации НЭУ российской Арктики является территориальное размещение объектов горнодобывающей, тяжелой и перерабатывающей промышленности, военно-промышленного комплекса. Последствия осуществляемой в прошлом хозяйственной деятельности людей в местах дислокации предприятий и организаций стали результатом современных колоссальных загрязнений арктических территорий.

Объекты НЭУ представляют собой постоянный источник экологической угрозы для арктических территорий. Наиболее опасными из них являются отходы и заброшенные территории горнопромышленного производства, особенно связанные с добычей цветных и благородных металлов, проблема нефтезагрязненных территорий, огромного количества свалок бочкотары с остатками горюче-смазочных материалов, брошенных плавательных средств и военных объектов [4]. Кроме того, при существующей динамике освоения морских месторождений Арктики из-за утечек нефти НЭУ имеет тенденцию к увеличению.

2. Техногенное воздействие.

Освоение углеводородных месторождений арктических морей ведет к серьезным неблагоприятным воздействиям на экосистемы региона, которые и так подвержены серьезному напряжению от изменений климата и НЭУ.

Среди основных техногенных рисков можно выделить следующие: аварийные разливы нефти; выброс загрязняющих веществ в атмосферу и морскую среду, сжигание нефтяного попутного газа, выбросы парниковых газов, значительное повышение уровня сейсмологической опасности региона в связи с проседанием пород на огромных территориях, разливы при выполнении погрузочно-разгрузочных работ и бункеровочных операций, при аварийных ситуациях, загрязнение морской акватории; загрязнение почв и другие. Уровень опас-

ности указанных рисков усугубляется тем, что особые арктические условия влияют как на вероятность их возникновения, так и на возможные последствия, что серьезно усугубляет планирование действий по их ликвидации.

Социально-экологические риски

В Арктическом регионе социальные последствия климатических изменений и антропогенного влияния наиболее ощутимы в связи с проживанием на его территориях коренных народов. Такие факторы, как целостность ландшафтов, поддержание уровня биологического разнообразия, являются необходимым условием ведения устоявшегося образа жизни коренного населения. В основе культур северных народов лежит уникальный опыт взаимодействия людей и природы, целостность которого можно поддерживать только путем сохранения сбалансированных традиционных методов использования биологических ресурсов. Стремительность климатических изменений и нарастающее влияние промышленной деятельности в Арктике значительно ограничивает возможности своевременной адаптации коренных народов к происходящим изменениям и угрожает сохранению их традиционного уклада.

Таким образом, экологическая безопасность Арктики складывается из комплекса факторов, без учета которых невозможна ни реализация арктических проектов, ни устойчивое развитие региона. Для РФ, обладающей самыми обширными арктическими территориями и значительно большей плотностью населения по сравнению с другими арктическими странами, обеспечение экологической безопасности имеет особое стратегическое значение. Поэтому при формировании системы обеспечения экологической безопасности Арктического региона РФ необходимо повышенное внимание к особым экологическим рискам и характерным региональным особенностям.

Выводы

Климатические изменения в совокупности с активизацией экономической деятельности вынуждают государства, особенно РФ, усиливать экологическую направленность при осуществлении арктических проектов. В настоящее время, несмотря на уже существующие экологические инициативы, этот процесс все же только начинает развиваться. Недостаточность аналитических данных о последствиях влияния экологических рисков препятствует формированию системы решения задач по минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

С целью обеспечения наиболее масштабного эффекта рационального использования окружающей среды Арктического региона РФ рекомендуются следующие основные действия:

1) создание аналитической базы данных о возможных рисках и последствиях их влияния;

2) интеграция политики экологической безопасности во все сферы развития экономики региона;

3) формирование экологических стандартов, четко регламентирующих допустимые и недопустимые действия в Арктике;

4) активное сотрудничество государства и компаний в сфере охраны окружающей среды Арктики;

5) укрепление международного сотрудничества в сфере экологической безопасности, в том числе разработка единых критериев правового регулирования охраны окружающей среды Арктики.

Планируемые объемы освоения и развития Арктического региона РФ требуют создания комплексной системы экологической безопасности, учитывающей возможное негативное влияние рисков как при формировании стратегий развития, так и на каждом этапе осуществляемых проектов. Анализ рисков имеет принципиальное значение как процесс определения отдельных источников опасности и прогноза возможного негативного ущерба с целью ориентирования Арктического региона на устойчивое развитие в пределах приемлемого уровня риска.

Список литературы

1. Акимов В.А., Соколов Ю.И. Проблемы анализа риска. – 2010. – Т. 7, № 4. – С. 29–33.
2. Федеральная целевая программа «Ликвидация последствий загрязнения и иного негативного воздействия на окружающую среду в результате экономической деятельности на 2014–2025». Проект, available at: www.mnr.gov.ru/upload/files/docs/programma_fzp.doc.
3. Влияние глобальных климатических изменений на здоровье населения российской Арктики: аналит. обзор, 2009 / Представительство ООН в Российской Федерации. – Москва, 2009. – 29 с.
4. Соколов Ю.И. Арктика: экология и экономика. – 2013. – № 2 (10). – С. 19–21.
5. Стратегическая программа действий по охране окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации.

Министерство экономического развития, 2009, available at: www.npa-arctic.iwlearn.org/Documents/sap_da/sap_ru.pdf.

6. Shakhova N., Semiletov I., Salyuk A., Yusupov V., Kosmach D., Gustafsson O. Science. – 2010. – Vol. 327. – P. 1246–1250.

7. Григорьев Л., Гимади В., Кудрин А., Радченко Т., Колобов О., Поминова И., Паршина Е., Амирагян А., Мартынюк А., Левицкий Р. Энергетический бюллетень. Аналитический центр при Правительстве РФ, Вып. № 7, Октябрь 2013, С. 10, 14, available at: www.ac.gov.ru/files/publication/a/1105.pdf.

8. Яковлев С.Ю. Когнитивные модели и технологии обеспечения безопасности развития региональных промышленно-природных кластеров Арктической зоны Российской Федерации. XII Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2014). – М., 2014. – С. 8260.

References

1. Akimov V.A., Sokolov Yu.I. Problemyi analiza riska, 2010, T. 7, no. 4, pp. 29–33.
2. Federalnaya tselovaya programma «Likvidatsiya posledstviy zagryazneniya i inogo negativnogo vozdeystviya na okruzhayuschuyu sredyu v rezul'tate ekonomicheskoy deyatel'nosti na 2014–2025». Proekt, available at: www.mnr.gov.ru/upload/files/docs/programma_fzp.doc.
3. Vliyaniye globalnykh klimaticheskikh izmeneniy na zdorove naseleniya rossiyskoy Arktiki: analit. obzor, 2009 / Predstavitel'stvo OON v Rossiyskoy Federatsii. Moskva, 2009. 29 p.
4. Sokolov Yu.I. Arktika: ekologiya i ekonomika, 2013, no. 2 (10), pp. 19–21.
5. Strategicheskaya programma deystviy po ohrane okruzhayuschey sredy Arkticheskoy zonyi Rossiyskoy Federatsii. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya, 2009. available at: www.npa-arctic.iwlearn.org/Documents/sap_da/sap_ru.pdf.
6. Shakhova N., Semiletov I., Salyuk A., Yusupov V., Kosmach D., Gustafsson O. Science, 2010, Vol. 327, pp. 1246–1250.
7. Grigorev L., Gimadi V., Kudrin A., Radchenko T., Kolobov O., Pominova I., Parshina E., Amiragyan A., Martyniuk A., Levitskiy R. Energeticheskiy byulleten. Analiticheskiy tsentr pri Pravitel'stve RF, Vyipusk no. 7, Oktyabr 2013, pp. 10,14, available at: www.ac.gov.ru/files/publication/a/1105.pdf.
8. Yakovlev S.Yu. Kognitivnyie modeli i tehnologii obe-specheniya bezopasnosti razvitiya regionalnykh promyshlennoprirodnnykh klasterov Arkticheskoy zonyi Rossiyskoy Federatsii. XII Vserossiyskoe soveschanie po problemam upravleniya (VSPU-2014). Moskva, 2014. pp. 8260.

Рецензенты:

Никулина И.Е., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой менеджмента Института социально-гуманитарных технологий, Томский политехнический университет, г. Томск;
Гринкевич Л.С., д.э.н., профессор, заведующая кафедрой мировой экономики и налогообложения экономического факультета, Томский государственный университет, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 336.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Казаковцева М.В.

*ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,
Йошкар-Ола, e-mail: marina290576@mail.ru*

Рассмотрен вопрос повышения конкурентоспособности аграрного сектора экономики, существенное влияние на который оказывает государственная политика. На современном этапе развития российский АПК по показателям продуктивности отстает от ведущих американских и европейских стран. Реализация национального проекта «Развитие АПК» также не привела к росту уровня конкурентоспособности. В результате присоединения России к Всемирной торговой организации изменились формы государственной поддержки сельского хозяйства. В связи со снижением темпов роста ВВП и сокращением бюджетных расходов государственная поддержка АПК должна быть трансформирована. Раскрыты основные направления реструктуризации и повышения эффективности бюджетных расходов в агропродовольственном секторе: переход к формированию политики в аграрном секторе по принципам «бюджетирования, ориентированного на результат»; переориентация с субсидирования сельского хозяйства на государственную поддержку развития сельской местности, создание сельской социальной и инженерной инфраструктуры; изменение принципов лизинговых программ, программ компенсации части расходов товаропроизводителей. За счет реализации мероприятий по оценке, оптимизации и повышению эффективности бюджетных расходов может быть достигнута цель обеспечения конкурентоспособности аграрного сектора экономики.

Ключевые слова: аграрно-промышленный комплекс, конкурентоспособность, бюджетные расходы

IMPROVEMENT OF THE STATE POLICY FOR ENSURING COMPETITIVENESS OF AGRARIAN SECTOR

Kazakovtseva M.V.

Mari state university, Yoshkar-Ola, e-mail: marina290576@mail.ru

The state policy has essential impact on ensuring competitiveness of agrarian sector of economy. The Russian agrarian and industrial complex on indicators of efficiency lags behind the leading American and European countries. Implementation of the national project «Agrarian and Industrial Complex Development» in 2008–2011 didn't lead to growth of level of competitiveness. Russia's accession to the World Trade Organization caused change of forms of the state support of agriculture. Decrease in growth rates of gross domestic product and reduction of the budgetary expenses demands increase of efficiency of the public expenditures in support of agrarian and industrial complex. The offered directions: transition to policy formation in agrarian by the principles of «performance budgeting»; reorientation from agriculture subsidizing on the state support of development of rural areas, creation of rural social and engineering infrastructure; change of the principles of leasing programs, programs of compensation of part of expenses of producers. Due to realization of actions for an assessment, optimization and increase of efficiency of the budgetary expenses the objectives of ensuring competitiveness of agrarian sector of economy can be achieved.

Keywords: agrarian and industrial complex, competitiveness, budgetary expenses

Эффективное функционирование предприятий агропромышленного комплекса (АПК) в современных условиях требует наличия адекватного механизма ведения бизнеса, действующего на основе рыночных принципов хозяйствования и обеспечивающего конкурентные преимущества [5]. Обеспечение конкурентоспособности аграрного сектора во многом связано с государственной политикой в области регулирования аграрного рынка.

Целью государственной поддержки АПК является обеспечение проведения структурных преобразований в аграрном секторе, сокращение спада производства продукции растениеводства и животноводства, создание условий для развития сельхозпроизводства и поддержки отраслей перерабатывающей промышленности, удовлетворение потребностей государства

в продовольствии и сельскохозяйственном сырье, развитие сельскохозяйственной науки, образование и содержание объектов социальной сферы на селе.

Цель исследования. Проблемы повышения конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции являются одними из наиболее сложных и актуальных. Необходимо, чтобы они находили свое решение на уровне российских регионов, т.к. именно здесь происходит непосредственное воплощение в жизнь намечаемых проектов. Наряду с поддержкой отечественных производителей конкурентной продукции надо совершенствовать рыночную инфраструктуру на товарном и потребительском рынках, устранять негативное воздействие на конкуренцию со стороны монополистов и различного рода посредников. Необходимо упростить доступ

производителей сельхозпродукции на потребительский рынок [5].

Факторами, которые сдерживают развитие АПК и повышение его конкурентоспособности, являются: либерализация рынка энергоресурсов; рост цен на материально-технические средства, потребляемые в отрасли; отставание технико-технологического уровня агропромышленного производства; неразвитая инфраструктура агропродовольственного рынка; несовершенство земельных отношений в аграрной сфере; ухудшение экологического состояния агропромышленного производства и другие.

Материалы и методы исследования

На данный момент пахотная земля занимает около 7% общей площади земель России, что является одним из самых низких показателей среди крупнейших сельскохозяйственных стран. До сих пор российские производители существенно уступают по показателям урожайности развитым странам. Существенным фактором развития животноводства в период с 2002 года являлась государственная поддержка мясной отрасли, в том числе в форме регулирования импорта путем тарифных и нетарифных мер. До присоединения России к ВТО производство свинины было одним из самых высокодоходных сегментов [4].

В России в настоящее время передовые технологии и техника имеются примерно в 1,5% крупных аграрных предприятий и менее чем в 0,5% фермерских хозяйств. Практическая отдача исследований российских специалистов крайне низка – до 60% ежегодных разработок остаются невостребованными. Отсутствие эффективного взаимодействия между бизнесом и наукой в России приводит к росту доли зарубежных сортов в общем посеве овощных культур, сахарной свеклы и картофеля. Около половины поставок племенного скота также осуществляются из-за рубежа [4].

Реализация национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг. позволила несколько выправить ситуацию в российском АПК, но не обеспечила прорыв его по уровню конкурентоспособности.

Проведенный Счетной палатой РФ анализ использования средств федерального бюджета, направленных в 2012 г. на реализацию Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 гг., показал, что реализацию госпрограммы нельзя назвать успешной, поскольку достигнуто только 60% установленных показателей. Большинство показателей, характеризующих динамику развития отрасли, не были достигнуты, несмотря на то, что госпрограмма была профинансирована на 118,4% [2].

Субъекты Российской Федерации при разработке региональных программ развития сельского хозяйства в недостаточной степени учитывают результаты экономического анализа состояния агропромышленного комплекса регионов, взаимосвязь развития подотраслей региональной экономики, финансово-экономическое состояние сельскохозяй-

ственных производителей, риски при реализации региональных программ.

При определении объемов субсидирования процентных ставок по кредитам Минсельхоз России не учитывал реальной потребности сельскохозяйственных товаропроизводителей в кредитных ресурсах, необходимых для осуществления ими финансово-хозяйственной деятельности. В результате объем бюджетных субсидий, направляемых на возмещение части процентной ставки, стал вытеснять другие важные для аграрного сектора направления государственной поддержки. В 2008–2012 годах в уставный капитал ОАО «Россельхозбанк» при плановом показателе 9,7 млрд рублей было направлено 79,3 млрд рублей. Столь значительное превышение фактически выделенных средств федерального бюджета свидетельствует об отсутствии планирования ресурсов [2].

Как и ожидалось, вступление России в ВТО оказало определенное влияние на агропромышленный комплекс страны. Изменились некоторые формы поддержки отрасли государством, были существенно снижены или устранены таможенные барьеры, некоторое время оставалась неопределенность в отношении отдельных параметров господдержки. В результате компаниям все больше приходится полагаться на собственные силы [4].

В результате присоединения к ВТО в соответствии с Протоколом российской стороной был согласован уровень государственной поддержки сельхозпроизводителей в размере 9 млрд долл. с последующим сокращением равными долями до 4,4 млрд долл. к 2018 году. Для сравнения в США разрешенный ВТО уровень поддержки сельского хозяйства составляет 19,1 млрд долл., в Японии – 39,6 млрд долл., в Швейцарии – 3,9 млрд долл.

В растениеводстве часть действующих мер поддержки производства трансформирована в новый для России инструмент – погектарные субсидии, которые предоставляются в расчете на гектар посевных площадей и не зависят от производственных показателей растениеводства. В животноводстве введены субсидии на 1 литр реализованного товарного молока [4].

Помимо изменений в системе субсидирования АПК, вступление России в ВТО повлияло и на прочие меры государственной поддержки. Среди существенных изменений можно отметить следующее:

- Увеличено финансирование экономически значимых региональных. В рамках этого мероприятия будет проводиться поддержка наиболее приоритетных направлений.
- Для поддержки малых форм хозяйствования была разработана отдельная подпрограмма с целью предоставления более широких возможностей начинающим фермерам.
- В рамках новой государственной программы повышено внимание к переработчикам сельскохозяйственной продукции и сделан акцент на сокращении импорта.
- Развитие мясного скотоводства выделено в отдельную подпрограмму [3].

В ВТО не учитываются существенные различия между природно-экономическими условиями сельскохозяйственного производства в разных странах, в связи с чем страны находятся в неравных условиях: так, в России в расчете на один гектар пашни государственная поддержка снизилась до 35 долларов, в США она составляет 340 долларов на гектар, в ЕС – 1 053 долларов на гектар [1].

Вступление в ВТО проходит с наименьшими потерями для эффективных производителей, которые в состоянии выдержать конкуренцию. Состояние российской экономики не позволяет надеяться на ускорение темпов роста ВВП в 2014–2015 годах, ожидается сокращение государственных расходов. В такой ситуации компании в агропромышленном секторе должны продолжать решать вопросы повышения операционной эффективности и оборачиваемости рабочего капитала, оптимизации бизнес-процессов, а также выстраивания эффективных логистических цепочек с тем, чтобы оставаться рентабельными вне зависимости от уровня государственной поддержки [2].

Министерством сельского хозяйства РФ была разработана и утверждена в 2012 году Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, направленная в том числе на приведение государственной поддержки АПК в соответствие с международной практикой в рамках ВТО.

В настоящее время основным содержанием аграрной политики большинства экономически развитых стран является государственная поддержка аграрного сектора посредством разного рода экономических рычагов (платежи из бюджета, компенсации издержек производства, поддержка цен, субсидии на совершенствование производственной структуры, разработка и осуществление различных программ), действие которых создает благоприятную конъюнктуру для обеспечения устойчивого функционирования агропромышленного комплекса и формирования эффективной социально-производственной инфраструктуры в сельской местности.

Результаты исследования и их обсуждение

Мероприятиями по реструктуризации и повышению эффективности бюджетных расходов в агропродовольственном секторе должны стать:

1. Изменение системы бюджетного планирования.

Необходимо перейти к формированию политики в аграрном секторе с использованием отдельных программ по принципам «бюджетирования, ориентированного на результат». Программы должны быть нацелены на решение каждой конкретной задачи, состоять из набора взаимосвязанных мер, иметь конечные показатели достижения цели и оценку бюджетных расходов на ее реализацию.

В совокупности такие программы должны составлять Региональную программу развития аграрно-промышленного комплекса на среднесрочный период. По завершении срока реализации Программы должна быть проведена оценка ее эффективности в достижении поставленных задач, а это, в свою очередь, означает оценку эффективности бюджетных расходов на ее реализацию. На основе проведенной оценки эффективности формируется программа на следующий период. Должен быть осуществ-

лен переход от ежегодного к среднесрочному (на 3–4 года) планированию политики в сфере АПК, что даст возможность субъектам рынка иметь среднесрочные ориентиры для своего функционирования.

2. Изменение системы субсидирования частного бизнеса в АПК за счет:

2.1. Переноса акцента со связанных мер на несвязанные меры.

Связанные меры (прямые субсидии на продукцию, интервенции, производственные квоты, меры субсидирования факторов производства) – это меры, обусловленные объемами производства, которые напрямую влияют на эти объемы и в результате наиболее сильно воздействуют на рынки. Несвязанные меры (прямые выплаты в доходы, развитие инфраструктуры, поддержка прикладных исследований) – это меры, которые напрямую не обусловлены объемами производства, вследствие чего имеют меньшее воздействие на рынки.

На региональном уровне в нашей стране преобладают связанные меры. Современные условия российской экономики свидетельствуют об острой нехватке основных видов рыночной инфраструктуры и институтов в АПК. Отсутствует развитая система кредитования, система лизинга и технического обслуживания, система страхования сельскохозяйственных рисков, маркетинговая инфраструктура, слабо развита система стандартизации, экспортная инфраструктура и проч. Это определяет потребность именно в несвязанных мерах, требуется переориентация государственной поддержки от регулирования собственно рынков на формирование рыночных институтов и инфраструктуры.

2.2. Переориентация с субсидирования собственно сельского хозяйства на поддержку развития сельской местности.

Рост продуктивности в аграрном производстве ведет к резкому снижению потребности в рабочей силе непосредственно в сельском хозяйстве. Это приводит либо к росту в скрытой форме безработицы, либо к массовой миграции сельского населения в города. Скрытая безработица выражается в низкой заработной плате в этом секторе экономики, что, в свою очередь, приводит к дефициту квалифицированных кадров и неэффективности сектора. Низкая эффективность сектора означает снижение налоговой базы местных бюджетов для развития инженерной и социальной инфраструктуры. А это отражается на снижении привлекательности аграрного бизнеса для квалифицированных кадров. Разорвать этот порочный круг можно только с помощью государственной поддержки. Таким

образом, бюджетную поддержку АПК необходимо переориентировать с поддержки собственно производства в сферу социального развития сельской местности.

Региональные программы развития АПК должны включать в себя три основные составляющие – создание системы не-сельскохозяйственной занятости на селе, развитие сельской социальной и инженерной инфраструктуры, изменение модели сельского образования – система среднего образования в сельской местности должна быть переориентирована с подготовки кадров для работы в аграрном производстве на подготовку кадров для всей сельской экономики.

2.3. Исключение лимитного принципа распределения субсидий.

Лимитированный подход к распределению субсидий приводит к ряду отрицательных последствий:

- региональные власти, не желая терять выделенные федеральные средства, «осваивают лимиты» всеми способами;

- вследствие лимитированности субсидий возникает коррупция, неравномерность субсидирования производителей;

- субсидия становится поддержкой не сектора в целом, а отдельных выбранных производителей, тем самым искажая конкурентную среду на рынке.

Отмена лимитированного подхода будет способствовать повышению эффективности бюджетных субсидий. Субсидии должны быть одинаково доступны всем участникам рынка.

2.4. Предложения по изменению отдельных программ субсидирования.

Программы компенсации части расходов на приобретение минеральных удобрений и средств защиты растений, техническое переоснащение, племенной материал, семена, горюче-смазочные материалы могут привести к ухудшению положения аграрного сектора, что свидетельствует о неэффективном расходовании бюджетных средств. Субсидирование расходов на минеральные удобрения в условиях неэластичного предложения на внутреннем рынке выливается в рост внутренних цен. Для повышения эффективности расходования бюджетных ресурсов на эту программу компенсации сельхозпроизводителям должны быть дополнены мерами по ограничению вывоза удобрений. Действующая программа государственного лизинга, направленная на техническое переоснащение АПК, предполагает формирование монополярной (национальной или региональной) структуры по предоставлению сельскохозяйственной техники. Это,

в свою очередь, не дает развиваться коммерческому лизингу и нарушает условия конкуренции на рынках сельхозтехники. Для повышения эффективности этой программы целесообразно ее осуществлять по подобию субсидирования процентных ставок по банковским кредитам: бюджет должен компенсировать приобретение сельхозтехники и оборудования, купленных за собственный счет или полученных на условиях лизинга, вне зависимости от поставщика или лизингодателя.

3. Проведение приватизации государственных сельскохозяйственных предприятий и сельскохозяйственных предприятий с государственным участием.

Государственные структуры получают бесплатные оборотные средства, кроме того, государство осознанно создает монополярные условия для этих структур, что препятствует развитию рынков. Такие предприятия наделяются бюджетными средствами и государственным имуществом, которые могут использоваться для предпринимательской деятельности. В значительной мере такие ГУПы заменили запрещенные в свое время внебюджетные фонды, в некоторых случаях через них проходят бюджетные средства, сопоставимые со всем аграрным бюджетом субъекта Федерации.

Выводы

Таким образом, современная социально-экономическая ситуация в стране диктует объективную необходимость мониторинга и оценки эффективности бюджетных расходов в обеспечение конкурентоспособности аграрного сектора с целью их оптимизации. Создание условий для устойчивого развития села, ускорения темпов роста объемов сельскохозяйственного производства на основе повышения его конкурентоспособности является приоритетным направлением аграрной государственной политики.

Исследование выполнено в рамках реализации гранта РГНФ № 14-12-12001.

Список литературы

1. Крылатских Э. Чем обернется вступление России в ВТО для сельского хозяйства страны? [Электронный ресурс]: <http://www.agrostav.ru/projects/mag-journal/id2020110512.html>1. (дата обращения 11.07.2014).

2. Обзор агропромышленного комплекса Российской Федерации за 2012–2013 годы 2014 «Эрнст энд Янг (СНГ) Б.В.» [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/\\$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf) (дата обращения: 10.07.2014).

3. Состояние и стратегические ориентиры инновационного развития АПК. – [Электронный ресурс]. Режим доступа. URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-65228.html?page=2>. (дата обращения: 12.07.2014).

4. Счетная Палата Российской Федерации. Отчет о работе Счетной Палаты Российской Федерации в 2013 году. Москва 2014 год <http://audit.gov.ru/upload/uf/dd5/dd5a4272aec71d73997416397bbbed5d3.pdf> (дата обращения: 12.07.2014).

5. Шамсутдинова Л.Г., Хамитова И.А. Повышение конкурентоспособности агропромышленного комплекса России // Студенческий научный форум: материалы V Международной студенческой электронной научной конференции. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/21/3953> (дата обращения: 12.07.2014).

4. *Audit Chamber of the Russian Federation. The report on work of Audit Chamber of the Russian Federation in 2013.* Moscow 2014, available at <http://audit.gov.ru/upload/uf/dd5/dd5a4272aec71d73997416397bbbed5d3.pdf> (accessed 12.07.2014).

5. Shamsutdinova L.G. Hamitova I.A. Increase of competitiveness of agro-industrial complex of Russia, *Materials of the V International student's electronic scientific conference «Student's Scientific Forum»*, available at: <http://www.scienceforum.ru/2013/21/3953> (accessed 12.07.2014).

References

1. Krylatskikh E. *Than will turn back Russia's accession to the World Trade Organization for country agriculture?*, available at: <http://www.agrostav.ru/projects/magjournal/id2020110512.html>. (accessed 11.07.2014).

2. *The review of agro-industrial complex of the Russian Federation for 2012-2013*, 2014, «Ernst & Young (CIS) B.V.», available at: [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/\\$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus/$FILE/EY-Russia-agricultural-sector-survey-2014-rus.pdf) (accessed 10.07.2014).

3. *State and strategic reference points of innovative development of agrarian and industrial complex* Available at: <http://do.gendocs.ru/docs/index-65228.html?page=2> (accessed 12.07.2014).

Рецензенты:

Царегородцев Е.И., д.э.н., профессор кафедры экономики и финансов, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола;

Смирнов А.А., д.э.н., профессор кафедры управления малым и средним бизнесом, ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

МЕТОД НЕРАВЕНСТВ В ЗАДАЧЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ С ПАРАМЕТРОМ

¹Кравчук С.П., ²Кравчук И.С., ¹Татарников О.В., ¹Швед Е.В.

¹ГОУ ВПО «Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова»,
Москва, e-mail: kafedra_vm@mail.ru;

²ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», Москва

При анализе инженерных и экономических проблем, которые сводятся к задачам линейного программирования, зачастую необходимо проводить исследование математической модели на чувствительность к изменению в определенном интервале коэффициентов задачи. Такое изменение коэффициентов может быть представлено в виде их зависимости от некоторого параметра. При использовании симплекс-метода подобный анализ является трудоемким процессом, поскольку требует нахождения оптимальных решений для каждого набора значений изменяемых коэффициентов. В данной работе предлагается метод решения задачи линейного программирования с зависящими от параметра коэффициентами, сводимой к решению системы неравенств одного знака, которая в свою очередь сводится к одному неравенству. Этот метод позволяет получить оптимальное решение в виде функции от параметра, определяющего возможные изменения коэффициентов задачи.

Ключевые слова: неравенства, линейное программирование, симплекс-метод, метод Жордана – Гаусса, целевая функция, экстремум, матрица

INEQUALITIES METHOD IN THE LINEAR PROGRAMMING PROBLEM WITH A PARAMETER

¹Kravchuk S.P., ²Kravchuk I.S., ¹Tatarnikov O.V., ¹Shved E.V.

¹Plekhanov Russian University of Economics. Moscow, e-mail: kafedra_vm@mail.ru;

²Moscow State University of Railway Transport, Moscow

In the analysis of engineering and economic problems which can be transformed to problems of linear programming often it is necessary to carry out research of mathematical model sensitivity to variation in a certain interval of coefficients of a task. The coefficients variation can be presented in the form of their dependence on some parameter. When using a simplex method this analysis is being a labor-intensive process as demands receiving of optimal solutions for each set of variable coefficients. In this paper the method of the solution of a problem of linear programming with the variable coefficients which is reduced to the problem of system of the same sign inequalities which is in turn reduced to one inequality is proposed. This method allows receiving the optimal solution in the form of function of the parameter defining variation of task coefficients.

Keywords: inequality, linear programming, the simplex method, Gauss-Jordan method, the objective function, extremum, matrix

В работах [2, 3] предложен простой метод решения задач линейного программирования, основанный на последовательном исключении переменных в системе линейных неравенств. Важным преимуществом этого метода перед симплексным является возможность решения задач с параметрами, т.е. получение окончательного результата в виде функции от этих параметров. В данной работе рассматривается однопараметрическая задача линейного программирования с двумя неотрицательными переменными, в которой часть коэффициентов (или все) зависят от одного общего параметра. Экстремум целевой функции и опорное решение станут аналитически зависеть от этого параметра.

Найдём методом неравенств [2] решение следующей задачи:

$$Z = x_1 + 3x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4; \\ 2x_1 + x_2 \geq 2; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad (1)$$

Её легко решить графоаналитическим способом [4, 5]:

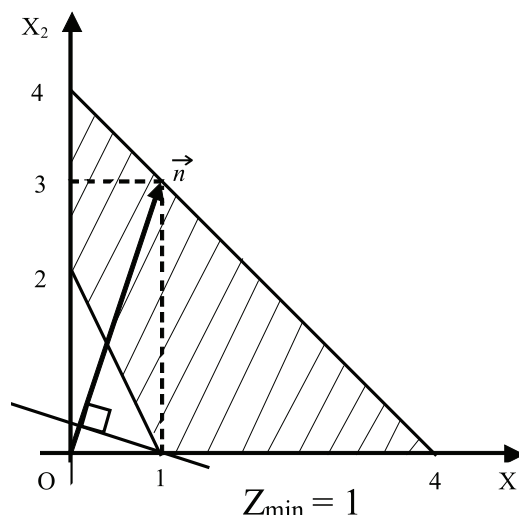


Рис. 1

Как видно из рис. 1, $Z_{\min} = 1$ при $x_1 = 1$, $x_2 = 0$.

Это решение является частным для более общей задачи с переменными коэффициентами:

$$Z = (1 + C_1)x_1 + (3 + C_2)x_2 \rightarrow \min;$$

$$\begin{cases} (1 + a_{11})x_1 + (1 + a_{12})x_2 \leq 4 + b_1; \\ (2 + a_{21})x_1 + (1 + a_{22})x_2 \geq 2 + b_2; \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь буквенные величины задают отклонения от значений коэффициентов зада-

чи (1). Условиям (2) соответствует система неравенств

$$\begin{cases} (1 + C_1)x_1 + (3 + C_2)x_2 \leq Z; \\ (1 + a_{11})x_1 + (1 + a_{12})x_2 \leq 4 + b_1; \\ -(2 + a_{21})x_1 - (1 + a_{22})x_2 \leq -(2 + b_2); \\ -x_1 \leq 0; \\ -x_2 \leq 0. \end{cases} \quad (3)$$

Начало таблицы решений выглядит так:

Таблица 1

x_1	x_2			
	∇			
$1 + C_1$	$3 + C_2$	Z	$\frac{(1 + a_{22})}{(3 + C_2)}$	$\frac{(1 + a_{22})}{(1 + a_{12})}$
$1 + a_{11}$	$1 + a_{12}$	$4 + b_1$		
$-(2 + a_{21})$	$-(1 + a_{22})$	$-(2 + b_2)$		
-1	0	0		
0	-1	0		
∇				
$(1 + C_1)(1 + a_{22}) - (3 + C_2)(2 + a_{21})$			$Z(1 + a_{22}) - (2 + b_2)(3 + C_2)$	
$1 + C_1$			Z	
$(1 + a_{11})(1 + a_{22}) - (2 + a_{21})(1 + a_{12})$			$(4 + b_1)(1 + a_{22}) - (2 + b_2)(1 + a_{12})$	
$1 + a_{11}$			$4 + b_1$	
-1			0	

Для дальнейшего решения требуется задать конкретный вид отклонений коэффициентов (3). Пусть параметр t меняется в пределах от 0 до 1: $t \in [0; 1]$.

Чтобы отклонения коэффициентов по абсолютной величине были невелики, будем отсчитывать их от среднего значения параметра $t = 1/2$. Все отклонения предполагаются линейными функциями, пропорциональными $t - 1/2$. Коэффициенты пропорциональности выберем, например, такими, чтобы максимальные отклонения не превышали 10% от значений коэффициентов (2).

Отметим, что допущение малой изменчивости коэффициентов рассматриваемой задачи делается только с целью сохранения их знака при этих t , что сокращает трудоёмкость решения задачи. При произвольных законах изменения коэффициентов $a_{ik}(t)$ и $C_j(t)$ следует весь промежуток изменения параметра t разбить на ряд интервалов, в пределах которых знак этих коэффициентов остаётся неизменным. Это позволит

правильно выбирать складываемые неравенства. В итоге процесс решения по сути не изменится, а только удлинится, т.к. придётся искать $Z_{\max}(t)$ на каждом из данных интервалов.

Случай переменных свободных членов

Проще всего задача (2) решается, когда $C_1 = C_2 = 0$; $a_{11} = a_{12} = a_{21} = a_{22} = 0$. Тогда табл. 1 принимает вид табл. 2.

Если предположить, что $|b_1| \leq 0,4$ и $|b_2| \leq 0,2$, то решением полученной системы неравенств будет $Z_{\min} = 1 + 0,5b_2$. При этом $x_1 = 1 + 0,5b_2$; $x_2 = 0$. Если, например, положить

$$\begin{aligned} b_1 &= 0,8\left(t - \frac{1}{2}\right); \\ b_2 &= 0,4\left(t - \frac{1}{2}\right), \end{aligned} \quad (4)$$

то

$$\begin{aligned} Z_{\min}(t) &= 0,2t + 0,9; \\ x_1 &= 0,2t + 0,9; \quad x_2 = 0. \end{aligned} \quad (5)$$

Таблица 2

x_1	∇		
{11}	-5	$Z - 3(2 + b_2)$	
{12}	1	Z	
	-1	$2 + b_1 - b_2$	
	1	$4 + b_1$	
	-1	0	
{1}	0	$6Z - 3(2 + b_2)$	$\left\{ \begin{array}{l} Z \geq 1 + 0,5b_2 \Rightarrow Z_{\min} = 1 + 0,5b_2; \\ Z \geq 3b_2 - 5b_1 - 14; \\ Z \geq b_2 - b_1 - 2; \\ 6 \geq b_2 - 2b_1; \\ 4 \geq -b_1; \\ Z \geq 0. \end{array} \right.$
	0	$Z + 5(4 + b_1) - 3(2 + b_2)$	
	0	$Z + 2 + b_1 - b_2$	
	0	$6 + 2b_1 - b_2$	
	0	$4 + b_1$	
	0	Z	

При этом

$$Z_{\min} \in [0,9; 1,1]; Z_{\text{cp}} = Z_{\min}(1/2) = 1;$$

$$x_1 \in [0,9; 1,1];$$

$$x_{1\text{cp}} = x_1\left(\frac{1}{2}\right) = 1.$$

**Случай переменных
коэффициентов целевой функции
и свободных членов**

Пусть $a_{11} = a_{12} = a_{21} = a_{22} = 0$; $|C_1| \leq 0,1$;
 $|C_2| \leq 0,3$; $|b_1| \leq 0,4$; $|b_2| \leq 0,2$. Тогда табл. 1
станет выглядеть так:

Таблица 3

x_1	∇		
$-5 + C_1 - 2C_2$	$Z - (2 + b_2)(3 + C_2)$	$\frac{(1 + C_1)}{(5 - C_1 + 2C_2)}$	
$1 + C_1$	Z		
-1	$2 + b_1 - b_2$		
1	$4 + b_1$		
-1	0		
0	$Z(6 + 2C_2) - (2 + b_2)(3 + C_2)(1 + C_1)$		
0	Z		
0	$Z - (2 + b_2)(3 + C_2) + (4 + b_1)(5 - C_1 + 2C_2)$		
0	$4 + b_1$		

При рассматриваемой малости отклонений решение последней системы таково:

$$Z = \frac{(2 + b_2)(3 + C_2)(1 + C_1)}{(6 + 2C_2)} = (1 + 0,5b_2)(1 + C_1) = Z_{\min};$$

$$x_1 = 1 + 0,5b_2; x_2 = 0.$$

Если принять

$$\begin{aligned} C_1 &= 0,2\left(t - \frac{1}{2}\right); \\ C_2 &= 0,6\left(t - \frac{1}{2}\right), \end{aligned} \quad (6)$$

а b_1 и b_2 взять из (4), то

$$\begin{aligned} Z_{\min}(t) &= (0,2t + 0,9)^2; \\ x_1 &= 0,2t + 0,9; \quad x_2 = 0. \end{aligned} \quad (7)$$

При этом

$$Z_{\min} \in [0,81; 1,21]; \quad Z_{\text{cp}} = Z_{\min}(1/2) = 1;$$

$$x_1 \in [0,9; 1,1];$$

$$x_{1\text{cp}} = x_1\left(\frac{1}{2}\right) = 1.$$

Случай всех переменных коэффициентов

Теперь в дополнение к (4), (6) примем

$$a_{11} = 0,2\left(t - \frac{1}{2}\right);$$

$$a_{12} = -0,2\left(t - \frac{1}{2}\right);$$

$$a_{21} = -0,4\left(t - \frac{1}{2}\right);$$

$$a_{22} = 0,2\left(t - \frac{1}{2}\right), \quad (8)$$

так, что $|a_{11}| \leq 0,1$; $|a_{12}| \leq 0,1$; $|a_{21}| \leq 0,2$; $|a_{22}| \leq 0,1$.

Тогда из табл. 1, как и из табл. 2 и 3, можно найти

$$Z_{\min} = \frac{(2+b_2)(1+C_1)}{2+a_{21}} = \frac{(0,2t+0,9)^2}{1,1-0,2t}; \quad (9)$$

$$x_1 = \frac{Z_{\min}}{1+C_1} = \frac{2+b_2}{2+a_{21}} = \frac{0,2t+0,9}{1,1-0,2t}; \quad x_2 = 0.$$

При этом

$$Z_{\min} \in [0,74; 1,34]; \quad Z_{\min}(1/2) = 1;$$

$$x_1 \in [0,82; 1,22]; \quad x_1(1/2) = 1.$$

Результаты (5), (6), (9) показывают, что не все переменные коэффициенты влияют на $Z_{\min}(t)$, $x_1(t)$, $x_2(t)$.

Для наглядности изобразим графики функций $Z_{\min}(t)$.

Из рис. 2 видно, что даже при небольших отклонениях коэффициентов задачи от их средних значений отклонение Z_{\min} от среднего значения $Z_{\text{cp}} = 1$ может быть немалым.

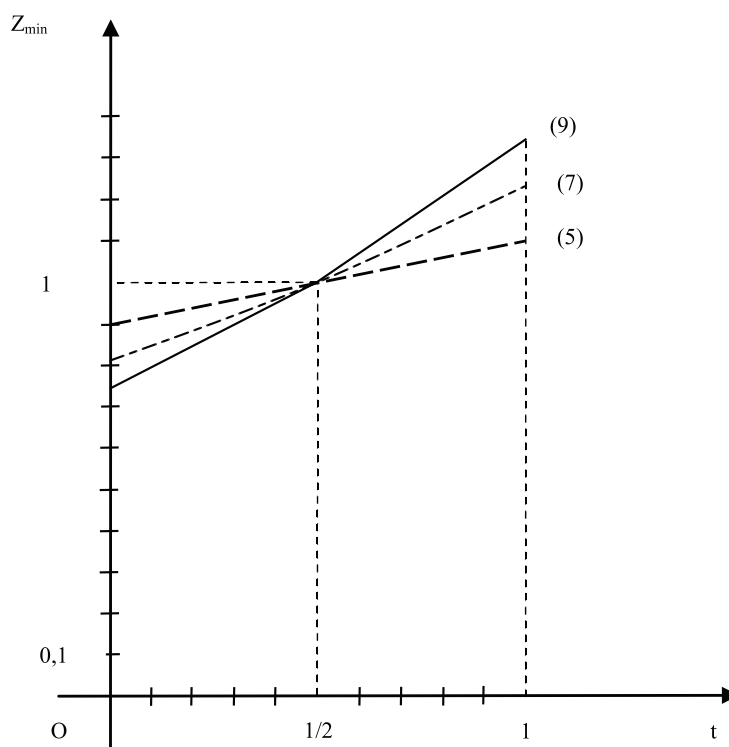


Рис. 2

Существует способ решения параметрических задач линейного программирования на основе симплекс-метода [1]. Однако этот способ непрост и довольно трудоёмок. В результате есть риск получить ошибочное решение. В качестве примера рассмотрим следующую задачу из [1].

$$Z = -x_1 + 2x_2 - 3x_3 - x_4 \rightarrow \text{MAX};$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - 3x_3 + x_4 \leq 1 - 2\mu; \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 \leq 20 + \mu; \\ -4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 \leq 5 + 3\mu; \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0. \end{cases} \quad (10)$$

Согласно [1],

$$Z_{\max} = \begin{cases} 5 + \frac{18}{17}\mu, & \mu \in \left[-\frac{85}{7}; -\frac{238}{33}\right]; \\ 2 + \frac{9}{14}\mu, & \mu \in \left[-\frac{238}{33}; 0\right]; \\ 2 - \mu, & \mu \in \left[0; \frac{17}{6}\right]; \\ \frac{77 - 31\mu}{13}, & \mu \in \left[\frac{17}{6}; \frac{64}{5}\right]. \end{cases} \quad (11)$$

При остальных μ Z_{\max} не существует.

Решим (10) методом неравенств. Составляя таблицу, подобную табл. 1, и ис-

ключая все переменные, в итоге получим систему из 23-х неравенств вида

$$\begin{cases} \mu \geq -\frac{389}{21}; \\ \mu \leq \frac{64}{5}; \\ Z \leq \frac{55 + 7\mu}{16}; \\ Z \leq 2 - \mu; \\ Z \leq \frac{77 - 31\mu}{13}; \\ \dots \end{cases} \quad (12)$$

Для нахождения $Z_{\max}(\mu)$ построим графики всех прямых, отвечающих правым частям неравенств для Z . Затем выберем среди них прямые с наименьшими ординатами. Они и составят график $Z_{\max}(\mu)$ на рис. 3.

Этому графику соответствуют первые 5 неравенств (12):

$$Z_{\max}(\mu) = \begin{cases} \frac{55 + 7\mu}{16}, & \mu \in \left[-\frac{389}{21}; -1\right]; \\ 2 - \mu, & \mu \in \left[-1; \frac{17}{6}\right]; \\ \frac{77 - 31\mu}{13}, & \mu \in \left[\frac{17}{6}; \frac{64}{5}\right]. \end{cases} \quad (13)$$

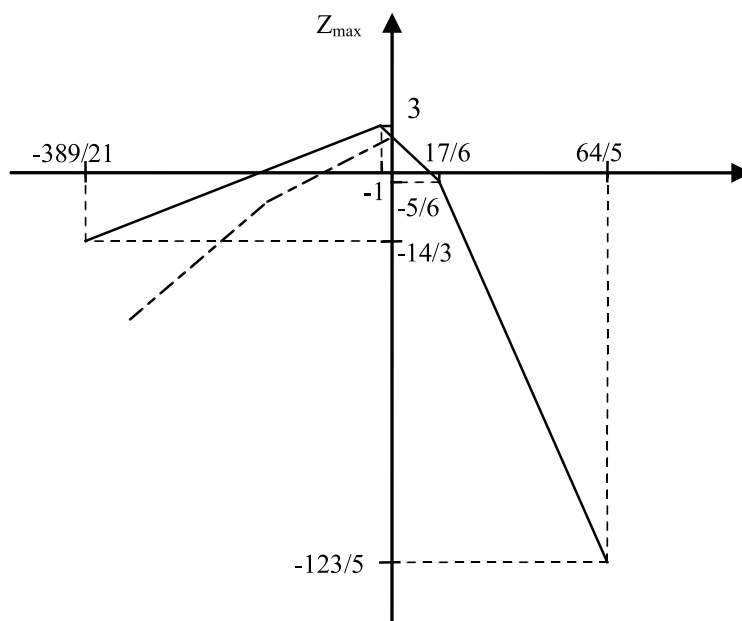


Рис. 3

На рис. 3 штрих-пунктиром нанесено и решение (11). Как видно, (11) и (13) отличаются при $\mu < 0$, что свидетельствует о том, что решение, приведенное в [1], ошибочно.

Сравнение представленных методов решения задачи (10) позволяет сделать вывод, что метод неравенств является более простым и надежным по сравнению с симплекс-методом.

Список литературы

1. Гольштейн Е.Г., Юдин Д.Б. Новые направления в линейном программировании. – М.: Советское радио, 1966.
2. Кравчук С.П., Кравчук И.С., Швед Е.В. Экстремумы в системе линейных неравенств с двумя переменными. – СПб.: Современные аспекты экономики, 2010. – № 6 (154).
3. Кравчук С.П., Кравчук И.С., Татарников О.В., Швед Е.В. Метод неравенств в задачах линейного программирования. – М.: Фундаментальные исследования, 2014. – № 3, часть 1.
4. Общий курс высшей математики для экономистов: учебник под ред. проф. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2000.
5. Юдин Д.Б., Гольштейн Е.Г. Линейное программирование. – М.: ФизМатГиз, 1963.

References

1. Holstein E.G., Yudin D.B. New directions in linear programming. Moscow: Soviet Radio, 1966.
2. Kravchuk S.P., Kravchuk I.S., Swed E.V. Extremum in the system of linear inequalities with two variables. St. Petersburg.: Modern aspects of the economy, no. 6 (154), 2010.
3. Kravchuk S.P., Kravchuk I.S., Tatarnikov O.V., Swed E.V. Inequalities method in the linear programming problem. M.: Fundamental research, no. 3, pp. 1, 2014.
4. General course of higher mathematics for economists. Textbook ed. prof. V.I. Ermakov. Moscow: INFRA-M, 2000.
5. Yudin D.B., Goldstein E.G. Linear programming. Moscow: Fizmatgiz, 1963.

Рецензенты:

Титов В.А., д.э.н., профессор кафедры информационных технологий, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва;

Туганбаев А.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры высшей математики, ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 331.101.64

СОДЕРЖАНИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ СОЦИАЛЬНО-ТРУДОВОГО МОНИТОРИНГА В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

¹Макринова Е.И., ²Григорьева В.В., ³Шамрина И.В.

¹АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»,
Белгород, e-mail: makrinova@bukep.ru;

²ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
Воронеж, e-mail: vickierus@mail.ru;

³ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
Липецкий филиал, Липецк, e-mail: IVShamrina@yandex.ru

Обосновано содержание социально-трудового мониторинга в системе менеджмента промышленной организации. Показаны основные организационные элементы системы управления мотивации труда, компетентности и развития менеджеров. Представлена схема взаимодействия основных элементов системы управления, компетентности и развития менеджеров промышленных организаций. Нами доказан приоритет креативных инструментов системы управления эффективностью труда. Трудовой потенциал работников и уровень его использования можно оценить личностно-деловыми качественными параметрами в соответствии с заранее выбранным эталоном. При этом рекомендуется к использованию интегрированная (компетентностная и мотивационная) оценка индивидуального труда субъекта управления. В ходе социально-трудового мониторинга целесообразно оценивать с помощью анкет и тестов компетентность и мотивацию трудового поведения. Нами представлены направления, параметры и показатели оценочных процедур мониторинга и описаны существенные характеристики направлений оценки для целей выявления возможности роста эффективности труда персонала.

Ключевые слова: социально-трудовой мониторинг, компетентность, мотивированность, креативность труда, инструменты менеджмента, эффективность труда

CONTENT AND SYSTEMATIC TOOL FOR SOCIAL AND LABOUR MONITORING IN THE MANAGEMENT OF INDUSTRIAL ORGANIZATION

¹Makrinova E.I., ²Grigoreva V.V., ³Shamrina I.V.

¹Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Belgorod, e-mail: makrinova@bukep.ru;

²Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, e-mail: vickierus@mail.ru;

³Federal State-Funded Educational Institution of Higher Professional Education «Financial University under the Government of the Russian Federation», Lipetsk

In this paper we substantiate the content of social and labor monitoring in the management system of industrial organization. We have demonstrated the basic organizational management system elements of motivation, competence and development managers. We have presented a scheme of interaction of the main elements of the management system, competency management and development of industrial organizations. We have proved the priority of creative tools of performance management. Employment potential of employees and the level of its use can be assessed student-business quality parameters in accordance with the pre-selected reference. It is recommended to use integrated (a competence and motivation) assessment of individual labor management subject. In the course of social and labor monitoring should be assessed by means of questionnaires and tests the competence and motivation of work behavior. We present trends, and indicators for monitoring and evaluation procedures described in the essential characteristics of areas of assessment for the purpose of identifying opportunities for growth efficiency of the personnel.

Keywords: social and labor monitoring, competence, motivation, creativeness of labor, management tools, the efficiency of labor

Особенности современного управления, связанные с повсеместным использованием функциональных подходов к менеджменту и недооценкой преимуществ процессных методов, как доказано рядом отечественных ученых, точку зрения которых мы разделяем, вызывают необходимость пересмотра управленческих технологий и инструментов, обеспечивающих рост эффективности труда [1, 7, 8, 9, 10 и др.].

Важнейшее условие эффективности управленческого труда состоит в формиро-

вании организационной структуры, дающей возможность создания и поддержания культуры корпоративного диалога между менеджерами различного профиля деятельности. Руководство при этом действует как мотиватор командного взаимодействия за счет целенаправленного сочетания необходимых наборов профессиональных и групповых трудовых ролей, а на принципах взаимодополнительности трудовых процессов создаются условия достижения эффекта синергии [4]. Такую структуру управления

следует рассматривать как команду ситуационного лидерства, способную к реализации синергии трудового участия.

Последовательность развития организационной структуры, реализуемой по принципу партисипативной культуры, предполагает определенные этапы, повышающие эффективность труда. В ходе их достигается корпоративная эффективность, соответствующая общепринятым критериям трудовой эффективности и учитывающая специфические черты группы работников, объединенных общими целями, ценностями, интересами и социальной ответствен-

ностью. Поэтому в практике менеджмента все большее значение приобретает такой элемент системы экономического управления, как социально-трудовой мониторинг, в ходе которого определяются и оцениваются не только трудоемкость, численность, структура, трудовой потенциал персонала и уровень его использования, но и мотивированность, компетентность и саморазвитие управленческого персонала. Взаимодействие основных организационных элементов системы управления мотивации труда, компетентности и развития менеджеров представлено на рис. 1 и 2.

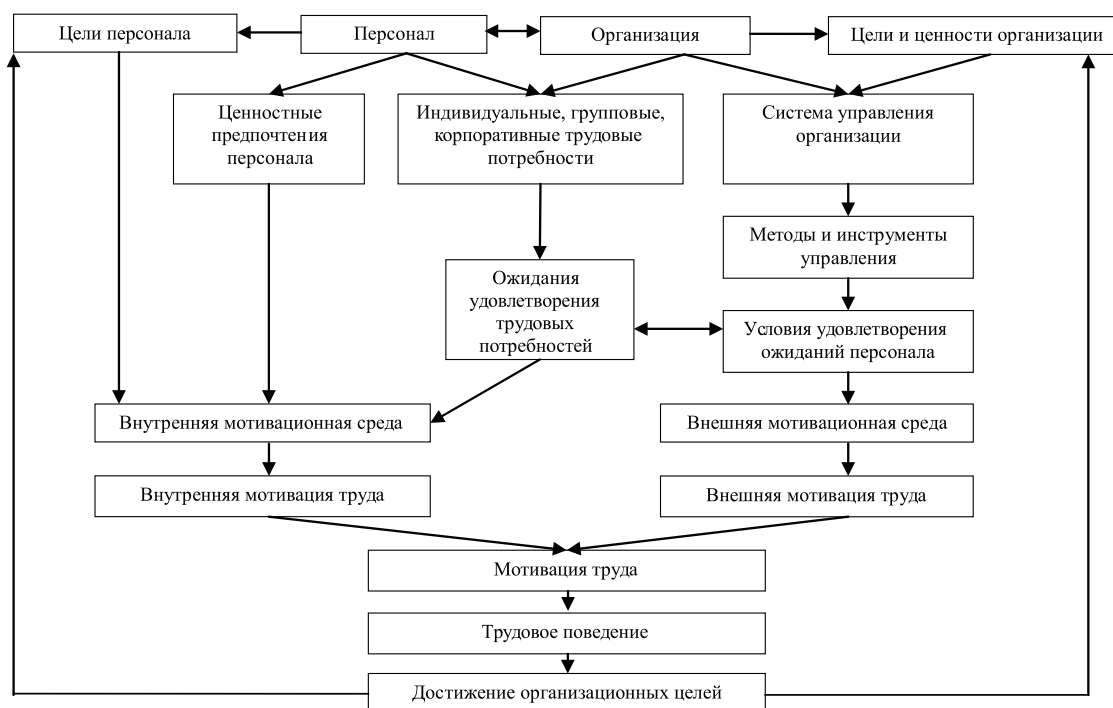


Рис. 1. Взаимодействие основных организационных элементов системы управления и мотивации труда промышленных организаций

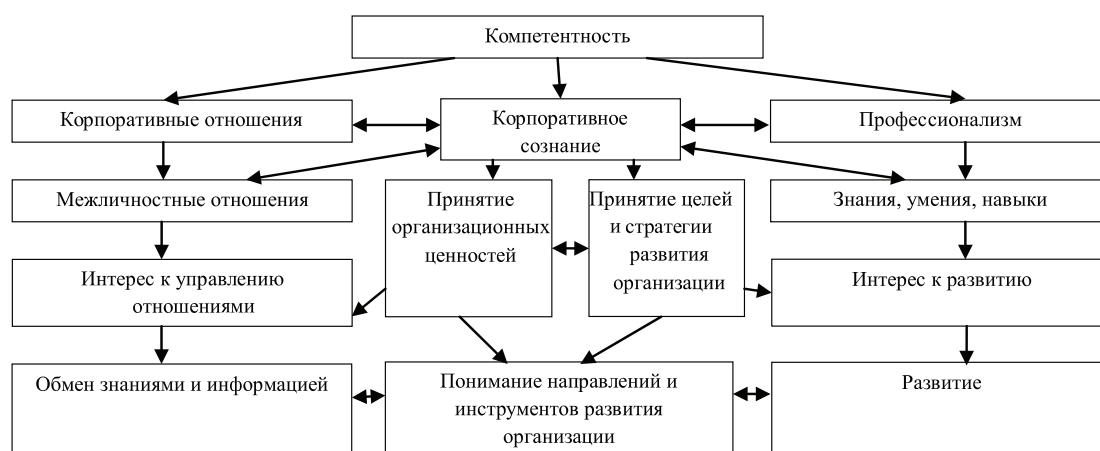


Рис. 2. Взаимодействие основных элементов системы управления, компетентности и развития менеджеров промышленных организаций

Поскольку любая организация и ее персонал, в том числе менеджеры, представляет собой, прежде всего, совокупность взаимодействующих друг с другом работников, то их трудовой потенциал и уровень его использования можно, помимо количественных показателей структуры, численности и состава, оценить личностно-деловыми качественными параметрами, присущими каждому менеджеру [2, 7]. Основная задача такой оценки в ходе социально-трудового мониторинга – измерение соответствия по заранее выбранному эталону. Правомерным в данном случае является интегрированная (компетентностная и мотивационная) оценка индивидуального труда субъекта управления.

Появление возможности оценивать такой интегрированный параметр в ходе социально-трудового мониторинга даст возможность, проводя анализ сложившейся ситуации, своевременно выявлять сильные и слабые стороны организации труда.

В ходе социально-трудового мониторинга целесообразно оценивать с помощью анкет и тестов следующие качества:

– компетентность: способность решать нетипичные задачи управления; умение работать во взаимодействии с другими; способность воспринимать, усваивать и использовать бизнес-информацию; способность принимать креативные решения в ситуации неопределенности;

– информированность в вопросах развития: вида экономической деятельности, техники и технологии, методов и инструментов управления; знание целей и ценностей организации и следование им в работе; способность восприятия и использования инновационных информационных технологий; способность воспринимать и находить неиспользованные возможности решения поставленных задач;

– мотивацию трудового поведения: соблюдение права личности; способность к самоограничению; готовность разрешать конфликты в коллективе; уважение и следование сложившимся ценностям орга-

низации; способность к подчинению личных целей целям организации, стремление к развитию и другие.

Поскольку такая информация является конфиденциальной по существу и закрытой по форме, то анкетирование (тестирование) проводится анонимно и добровольно.

Развитие организации, как известно, связано со скоростью внедрения преобразований, адекватных вызовам внешней среды, а также со способностью управленческого персонала к непрерывному поиску креативных инструментов для решения задач такого уровня [3, 5]. Организацию можно уподобить гибкой подвижной конструкции; изменения в одной части конструкции смещают и лишают равновесия другие части, поэтому менеджерам необходимо постоянно совершенствовать управленческие техники, чтобы справляться с непредвиденными трудностями.

Постоянные изменения внешней среды, вызывающие потребность преобразований во внутренней среде организации, предъявляют требования креативности к ее системе управления, чтобы поддержать необходимый уровень ее конкурентоспособности. Отсюда очевидна необходимость повышения управления эффективностью труда на основе активизации креативности управления.

Креативные инструменты системы управления эффективностью труда сглаживают грань противоречивых отношений между трудом и управлением и изменяют понимание баланса в развитии, с принятых в традиционно используемом функциональном управлении элементов авторитарно-надзирательного стиля на элементы саморазвития и самореализации, побуждая при этом к трудовому содружеству. Теоретическим основанием приведенной точки зрения на предназначение креативных инструментов являются следующие рассуждения о характере взаимосвязей креативности и эффективности труда (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика роли креативности в управлении эффективностью труда

Характеристика взаимосвязи креативности и преобразований	Автор, источник
Менеджеры должны видеть взаимосвязи и добиваться сбалансированной работы всех элементов корпоративного организма	Дак Д.Д. [8]
Основная проблема в осуществлении изменений – необходимость поддерживать на очень высоком уровне энергию людей	Уочнер Л. [2]
Когда к процессу преобразований подключается достаточное количество ключевых специалистов, происходит наращивание потенциала, необходимого для движения вперед	Госс Т., Паскаль Р., Атос Э. [8]
Элементы организации должны быть самоорганизующимися, то есть – гибкая и тесная связь стратегической и оперативной деятельности обеспечивает быстроту принятия решений	Полозова А.Н. [5]

Результаты социально-трудового мониторинга субъектов менеджмента по перечисленным параметрам, дополненные оценкой креативности труда, целесообразно использовать для разработки конкретных инструментов саморазвития для достижения поставленных организационных целей.

Учитывая изложенное, нами разработан и рекомендован системе управления промышленных организаций инструмент «Содержание социально-трудового мониторинга», включающий 7 направлений оценки; состав параметров и показателей (табл. 2).

Таблица 2

Содержание социально-трудового мониторинга в промышленной организации

Направление	Показатели и параметры	Сущность оценки
	Наименование	
1. Оценка труда персонала как человеческого капитала	Численность персонала, всего	Влияние трудового потенциала на результативность деятельности
	в том числе менеджеров	
	Эффективность использования трудового времени	
	Выполнение трудовых заданий	
	Сбалансированность рабочих мест и работников в организации	
2. Оценка эффективности использования труда	Структура персонала по: должности, профессии, квалификации, образованию, стажу работы, демографическим характеристикам	Результативность управления человеческими ресурсами; степень успешности управления трудом с точки зрения баланса личных и корпоративных ценностей и целей
	Результативность труда	
	Среднегодовой доход одного работника	
	Потери трудового времени	
	Структура доходов работников	
	Доля доходов персонала в объеме продаж	
3. Оценка качественной и количественной трудовой динамики персонала	Культура труда	Рациональность использования труда; сбалансированность оплаты труда; прогрессивность внешнего стимулирования труда
	Изменение структуры рабочей силы	
	Изменение степени корпоративной приверженности персонала	
	Изменение структуры управления	
	Темпы динамики результативности труда	
	Темпы динамики среднегодовых доходов работников	
4. Оценка компетентности менеджеров	Соотношение между темпами динамики результативности труда и среднегодовых доходов работников	Личностные свойства и профессиональные качества (потенциальные способности действовать компетентно)
5. Оценка мотивированности менеджеров	Оцениваемые параметры компетентности	Соответствие потребностей целям труда и системе трудовых ценностей; взаимосвязь трудового поведения и удовлетворения ожиданий персонала; связь между трудовыми усилиями, вознаграждением и результатами труда
6. Оценка развития менеджеров	Оцениваемые параметры мотивированности	Способность менеджеров к саморазвитию, креативному мышлению
7. Оценка социальной ответственности	Оцениваемые факторы, создающие условия для саморазвития	Сбалансированность организационных и трудовых целей и ценностей
	Оцениваемые факторы, создающие условия для роста эффективности труда	

Таким образом, описанные направления, составляющие представленное содержание, включают методики, параметры,

показатели, которые по своей информационной емкости можно считать инструментами социально-трудового мониторинга;

результаты выполненных оценок позволяют констатировать неиспользованные и недоиспользованные возможности роста эффективности труда персонала, в том числе менеджеров, что весьма актуально для целей организационного развития.

Список литературы

1. Макринова Е.И., Григорьева В.В. Оценка издержек перерабатывающего производства в их трудовой первооснове // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2014. – № 1 (49). – С. 163–169
2. Макринова Е.И. Профессионализация управления персоналом как фактор развития организаций потребительской кооперации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2007. – № 2. – С. 155–264.
3. Макринова Е.И. Формирование и регулирование рынка труда специалистов потребительской кооперации: дис. ... канд. экон. наук. – Белгород, 1999
4. Нухдин Р.В., Полозова А.Н. Методические подходы к определению и распределению синергетического эффекта // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 1. – С. 244–248.
5. Ньюстром Д.В., Девис К. Организационное поведение; пер. с англ. / под ред. Ю.Н. Кактулевского. – СПб.: Питер, 2000. – 448 с.
6. Полозова А.Н., Брянцева Л.В., Лохманова И.С. Сбалансированное управление организационным развитием: концепция, инструментарий. – Воронеж: Научная книга, 2007. – 144 с.
7. Полозова А.Н., Евсеева С.В., Пухова М.М., Корниенко А.Е. Регламентация как инструмент активации управленческой деятельности // Экономика и предпринимательство. – 2011. – № 3. – С. 122–125.
8. Полозова А.Н. Стратегическое управление развитием промышленных предприятий. – М.: Изд-во МАИ, – 2003. – 464 с.
9. Полозова А.Н., Шамрина И.В., Горковенко Е.В. Бизнес-модель экономического мониторинга деятельности промышленных организаций // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 6 (35). – С. 259–262.
10. Полозова А.Н., Ярцева И.М., Горковенко Е.В. Инновационные аспекты процессного управления в свеклосахарном производстве // Экономика и предпринимательство. – 2012. – № 1. – С. 139–141.
11. Управление изменениями; пер. с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 227 с.

References

1. Makrinova E.I., Grigorieva V.V. Estimating the costs of manufacturing industry in the first principle of their work //

Vestnik Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Belgorod. 2014. no. 1 (49). pp. 163–169

2. Makrinova E.I. The professionalization of human resource management as a factor in the development of consumer cooperatives // *Vestnik Belgorod University of Cooperation, Economy and Law, Belgorod.* 2007. no. 2. pp. 155–264.

3. Makrinova E.I. Formation and regulation of the labor market specialists Consumer Cooperatives: A thesis for the degree of Candidate of Economic Science / *Belgorod*, 1999

4. Nuzhdin R.V., Polozova A.N. Metodicheskie podhody k opredeleniju i raspredeleniju sinergeticheskogo jeffekta (Methodological approaches to the identification and distribution synergies). *Jekonomika i predprinimatel'stvo – Economy and Entrepreneurship*, 2012, no. 1, pp. 244–248.

5. N'justrom D.V., Devis K. Organizacionnoe povedenie (Organizational Behavior), SPb.: Piter, 2000. 448 p.

6. Polozova A.N., Brjanceva L.V., Lohmanova I.S. Sbalansirovannoe upravlenie organizacionnym razvitiem: koncepcija, instrumentarij (Balanced management of organizational development: concept, tools), Voronezh: Nauchnaja kniga, 2007. 144 p.

7. Polozova A.N., Evseeva S.V., Puhova M.M., Kornienko A.E. Reglamentacija kak instrument aktivacii upravlencheskoj dejatel'nosti (Regulation as a tool to activate the administrative activity). *Jekonomika i predprinimatel'stvo – Economy and Entrepreneurship*, 2011, no. 3, pp. 122–125.

8. Polozova A.N. Strategicheskoe upravlenie razvitiem promyshlennyh predpriyatij (Strategic management of development of industrial enterprises). M.: MAI Publ., 2003. 464 p.

9. Polozova A.N., Shamrina I.V., Gorkovenko E.V. Biznes-model' jekonomicheskogo monitoringa dejatel'nosti promyshlennyh organizacij (The business model of economic monitoring of industrial organizations). *Jekonomika i predprinimatel'stvo – Economy and Entrepreneurship*, 2013, no. 6 (35), pp. 259–262.

10. Polozova A.N., Jarceva I.M., Gorkovenko E.V. Innovacionnye aspekty processnogo upravlenija v sveklosaharnom proizvodstve (Innovative aspects of process control in sugar beet production // *Economy and Entrepreneurship*). *Jekonomika i predprinimatel'stvo – Economy and Entrepreneurship*, 2012, no. 1, pp. 139–141.

11. Upravlenie izmenenijami (Change Management). M.: Al'pina Biznes Buks, 2007. 227 p.

Рецензенты:

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и менеджмента АНО ВПО «БУКЭП», г. Белгород;

Куксова И.В., д.э.н., доцент, доцент кафедры туризма и гостиничного дела, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 334.01

РОЛЬ ВУЗОВ В СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ

Никитская Е.Ф.

*Московский государственный университет экономики, статистики и информатики,
Москва, e-mail: elena-nikitskaya@yandex.ru*

Развитие вузовской науки является базовым условием для достижения стратегических целей инновационных преобразований российской экономики. В статье обоснована роль науки и образования в развитии экономики знаний. Научно-исследовательский сектор, в рамках которого функционируют вузы, представлен как ключевой элемент национальной инновационной системы. В современных условиях существует необходимость выработки согласованного видения представителей государства, науки и бизнеса по поводу инновационного будущего России. Автором систематизированы современные проблемы инновационного развития российских вузов. Исходя из этого, проблемы инновационного развития в научно-образовательной сфере подразделены на инновационные угрозы и инновационные барьеры. Рассмотрена характеристика моделей интеграции вузов в национальную инновационную систему, что позволило выделить модель «тройной спирали» как наиболее адекватную российским условиям.

Ключевые слова: экономика знаний, инновационные процессы, национальная инновационная система, инновационные барьеры, научно-исследовательский сектор, модели интеграции вузов, модель «тройной спирали»

THE ROLE OF UNIVERSITIES IN THE SYSTEM INTEGRATION OF INNOVATION DEVELOPMENT OF RUSSIA

Nikitskaya E.F.

*Moscow State University of Economics, Statistics, and Informatics,
Moscow, e-mail: elena-nikitskaya@yandex.ru*

The development of University science is a basic prerequisite for achieving the strategic goals of innovative transformation of the Russian economy. The article considers the role of science and education in the development of the knowledge economy. Research sector, within which universities operate, presented as a key element of the national innovation system. In modern conditions, there is the need to develop a coherent vision of representatives of government, science and business about the innovative future of Russia. On this basis, the author systematized modern problems of innovative development of Russian universities. Considered characteristic of models of integration of universities in the national innovation system, which allowed us to identify the model of triple helix as the most adequate to the Russian conditions.

Keywords: knowledge economy, innovative processes, national innovation system, innovation barriers, research sector, models of integration of universities, model of triple helix

В современных условиях приоритетной проблемой развития российской экономики является активизация инновационных процессов. В глобальном масштабе научно-технический прогресс признан важнейшим фактором перехода к устойчивому экономическому росту и все чаще связывается с формированием инновационных механизмов, которые объединяют науку, технику, предпринимательство и менеджмент. Путем регулирующих воздействий государство осуществило разворот к инновационной модели экономического развития. На сегодняшний день российская экономика находится в состоянии перехода от инновационной стагнации к инновационному «разгону», приоритетными направлениями макрорегулирования которого являются:

- усиление взаимодействий в рамках национальной инновационной системы с учетом передового международного опыта;
- принятие мер для преодоления «точки возврата»;

- создание условий для масштабной поддержки инноваций «снизу» (спрос, предложение факторов производства);

- пересмотр системы стимулирования инновационной деятельности субъектов рынка на всех уровнях и во всех сферах экономики, включая науку и образование;

- активное применение софинансирования прикладных исследований в государственных НИИ и университетах со стороны бизнес-сектора и некоммерческих организаций;

- развитие инновационной инфраструктуры и др.

Ключевая роль в формировании инновационной экономики, называемой «экономикой знаний», безусловно, принадлежит сфере науки и образования. Развитие вузовской науки является базовым условием достижения стратегических целей инновационных преобразований российской экономики. В качестве двух основных функций вузов в инновационных процессах специалисты

традиционно выделяют функцию подготовки специалистов и функцию исследования и разработок, что отражает линейную модель инновационного развития высших образовательных учреждений. В развитых инновационных системах сформировались более сложные модели, определяющие, с одной стороны, участие вузов на всех стадиях инновационного цикла – от создания и распространения до диффузии инноваций, с другой стороны, взаимодействие со всеми участниками инновационных процессов и достижение синергетического эффекта.

Изучение многочисленных исследований, посвященных инновационным преобразованиям и модернизации российской экономики, позволило прийти к выводу, что главными проблемами современного этапа инновационного развития России являются, во-первых, большое разнообразие взглядов на причины инновационной стагнации, во-вторых, отсутствие единства в подходах к ее преодолению [2]. Технологическая деградация российской экономики в 90-е годы сопровождалась возникновением хорошо всем известных деструктивных тенденций и перекосов в сфере науки и высшего образования. Сворачивалось, а зачастую и прекращалось функционирование научно-исследовательских институтов и научно-производственных объединений в силу неустойчивости науки, одновременно многие вузы устремились к коммерциализации своей деятельности за счет открытия престижных на тот период специальностей, что в конечном итоге привело к избытку выпускников в области экономики, управления и права, а также к девальвации профессий, связанных с этими специальностями. Длительное время не шла речь об инновационной переориентации вузов, которые, по сути, были пущены на самотек, поскольку не поступали ясные сигналы со стороны государства.

Осознание на правительственном уровне необходимости смены экономического курса в направлении мировой технологической траектории более четко выявило большое количество «провалов» в системе высшего профессионального образования. Острый дефицит кадров, способных участвовать в инновационном производстве и управлении, нерешенность многих социально-экономических проблем породили «ловушку «психологической неготовности». По выражению С.Н. Сильвестрова, И.Н. Рыковой и др., указанная «ловушка» включает «целый спектр проблем психологического характера, как-то: скептицизм и нигилизм, либо, напротив, удовлетворенность и успокоенность, несклонность

к риску, несклонность к изменениям, отсутствие понимания проблемы и способов ее решения» [9, С. 12]. Как следствие, в сегодняшних условиях возникла потребность в выработке согласованного видения современного и будущего инновационного развития России у всех участников этого процесса – государства, бизнеса, науки, гражданского общества, что в конечном итоге влияет на содержание макроэкономического регулирования.

Изучение национальных докладов, государственных концепций и стратегий позволило автору выявить десятки проблем, отличающихся масштабом и характером воздействия на развитие экономики знаний в нашей стране. При более внимательном рассмотрении инновационных проблем и применении к ним казуального подхода, осуществляемого по схеме причина → механизм → последствия, обнаруживается, что круг труднопреодолимых препятствий значительно сужается. Основная идея заключается в разделении проблем инновационного развития национальной экономики на три основных типа: глобальные инновационные вызовы, инновационные угрозы и инновационные барьеры [4, С. 188]. Учитывая, что к инновационным вызовам автором отнесены глобальные факторы, связанные с угрозой национальной безопасности, имеет смысл в научно-образовательной сфере рассматривать только инновационные угрозы и барьеры. Инновационные угрозы представляют собой деструктивные тенденции в государственном регулировании образовательной сферы и научно-технологического комплекса, сопряженные с инновационной сферой. Инновационные угрозы создают серьезные затруднения, но в то же время не исключают возможность инновационных преобразований. К наиболее часто упоминаемым проблемам такого рода относятся:

- неспособность научных организаций и вузов предложить бизнесу собственные экономические и технологические конкурентоспособные разработки;

- низкая эффективность использования бюджетных средств, выделяемых государством на НИОКР;

- недофинансирование сферы образования;

- нерешенность проблемы преодоления разрыва поколений, сформировавшегося в российской науке;

- избыточная подготовка специалистов в области бизнеса и права и недостаточная в области инноватики и др.

Наряду с угрозами, создаваемыми для России тенденциями технологического развития мирового хозяйства, существуют за-

кономерности инновационного процесса, создающие отдельный вид проблем, связанных со спецификой инноваций как таковых. В первую очередь, имеется в виду низкая отдача от целенаправленных вложений при случайности открытий. Нередко возникают ситуации, при которых открытия и изобретения являются побочным эффектом научно-исследовательской деятельности. Немало случаев, когда целенаправленные исследования, финансируемые из государственных источников, не приводят к предполагаемым результатам.

Инновационные барьеры представимы как крайне острые проблемы, создающие в настоящий момент реальные препятствия для полномасштабного запуска инновационных механизмов. Принцип отнесения проблемы развития вуза к инновационному барьеру состоит в ответе на вопрос – приведет ли преодоление данной проблемы к инновационной активизации? Если да, то мы имеем дело с инновационным барьером. К обобщенным группам основных инновационных барьеров следует отнести проблему фрагментарного состояния НИС, отсутствие влияния высшей школы как основного двигателя развития инноваций, непривлекательность занятия научной деятельностью из-за низкой заработной платы [4, С. 194]. Необходимо отметить, что не всегда можно провести четкую грань между инновационными угрозами и инновационными барьерами, остается место для спорных моментов, что вполне закономерно при общем несовпадении взглядов на проблемы инновационного развития.

В соответствии с международной практикой развитие инновационных процессов происходит в пределах институциональной интегрированной структуры, в качестве которой выступает национальная инновационная система (далее – НИС). Концепция НИС возникла в начале 1990-х годов, ее основоположниками являются К. Фриман, Р. Нэльсон и Б.-А. Лундвелл, а роль синтезатора и проводника новой теории принадлежит Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Концепцию НИС соединили с системным и институциональным подходами, что позволило говорить о синергетическом эффекте в развитии инновационной экономики, возникающем за счет взаимосвязей институциональных структур [3].

На современном этапе НИС в большинстве случаев определяется как совокупность взаимодействия государственных, частных, общественных организаций, в рамках которой осуществляется деятельность по созданию, развитию, сохранению,

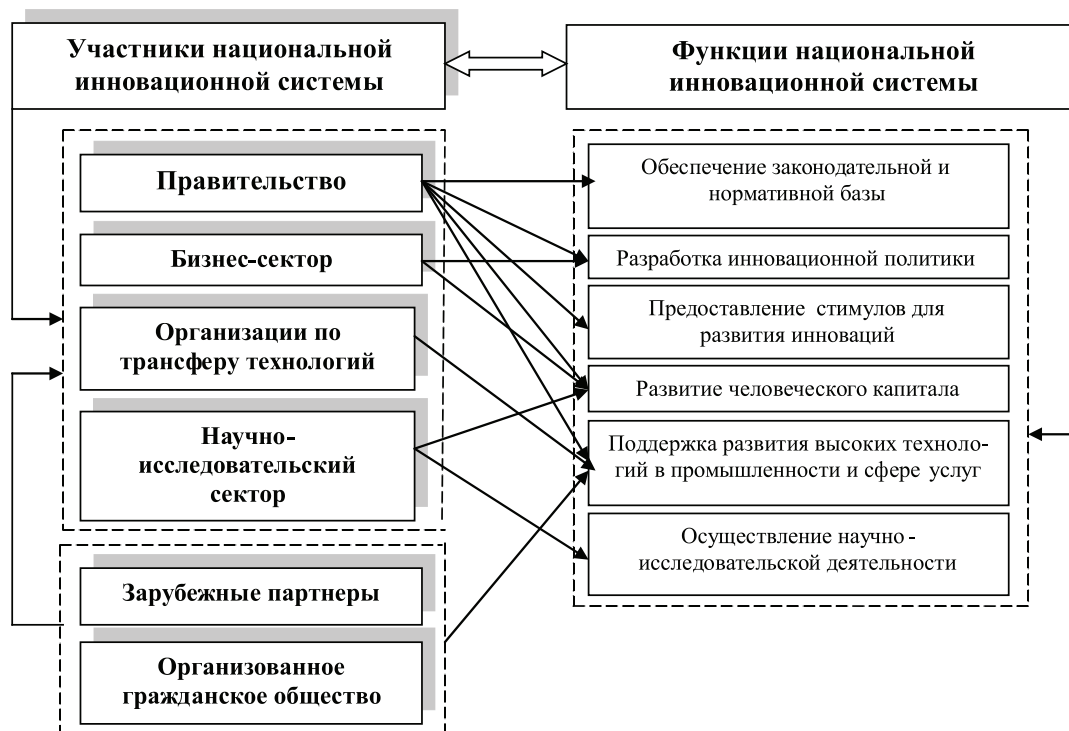
распространению новых знаний и преобразованию их в технологии, продукты и услуги. Обоснование состава и структура НИС российской экономики представлены в методологической разработке «Национальные инновационные системы в России и ЕС», выполненной европейскими и российскими экспертами в рамках программы сотрудничества ЕС и России [2]. Одной из основных задач выступила идентификация ключевых «игроков», а также их роли и функции в сфере инновационной политики в России. Соотнесение участников и функций НИС России по версии данной разработки приведено на рисунке.

Участники НИС на рисунке указаны по укрупненным позициям. Научно-исследовательский сектор включает в себя академические организации, прикладные институты (предпринимательского сектора) и ведомственные организации (государственного сектора), вузы и НИИ вузов. В представленной схеме функции научно-исследовательского сектора в системе НИС в общем смысле ограничиваются развитием человеческого капитала и осуществлением научно-исследовательской деятельности, что в полной мере распространяется на вузы. Однако современные тенденции таковы, что на практике вузы постепенно подключаются к реализации других функций НИС в виде научно-методического обоснования, программного обеспечения федеральных, региональных, муниципальных, отраслевых стратегий и концепций социально-экономического развития и др. То же самое можно сказать и о бизнес-секторе, в котором появляются инновационно-ориентированные компании, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью. Следует обратить внимание, что с позиций разработчиков к функциям НИС не отнесена организация собственно инновационного производства, внимание акцентировано на создание рамочных условий для обеспечения производственной функции инновационной системы.

Интеграционные процессы, которые выражаются в развитии и углублении взаимодействий между экономическими субъектами, являются закономерностью в развитии инновационных процессов. По мнению В.А. Цигляева, интеграционные процессы вузов определяются как «объединения всех видов ресурсов высшей школы в целях углубления инновационного потенциала вузов, а также создание инновационной инфраструктуры на базе взаимодействия субъектов образовательной и научной деятельности для активного участия в формировании НИС» [8]. Такой подход

представляется ограниченным, замыкающим вузы внутри научно-исследовательского сектора как элемента НИС. В связи с чем необходимо обратиться к концепциям и моделям, которые подразумевают выход вуза из узких рамок на основе взаимодействия со всеми участниками НИС. Пред-

ставляет интерес статьи В.В. Соколовой [5], Федорова М.В., Э.В. Пешиной [7], в которых проведен научный обзор современных интеграционных моделей инновационного развития вузов, разработанных российскими и зарубежными учеными. Общая характеристика моделей приведена в таблице.



Взаимосвязь участников и функций НИС

В инновационной сфере получает все большее распространение модель «тройной спирали» (Triple Helix), созданная в Англии и Голландии в начале XXI века профессором университета Ньюкасла Генри Ицковицем (Henry Etzkowitz) и профессором амстердамского университета Лойетом Лейдесдорфом (Loet Leydesdorff). Модель «тройной спирали» идет дальше линейного взаимодействия между тремя ключевыми институтами экономики знаний (Власть, Бизнес и Университет), базируясь на трех началах:

1) усиление в инновационной экономике роли вузов во взаимосвязи с бизнесом и правительством;

2) трансформация стремления к сотрудничеству науки, бизнеса и государства в инновационный механизм, реализуемый не по инициативе государства;

3) частичное принятие на себя каждым из трех институтов дополнительных функций, характерных для других институтов. Вузы в модели «тройной спирали» выступают в качестве «точки отсчета» инноваци-

онного процесса, генератора новых знаний и технологий, определяют инновационный потенциал государства и конкурентоспособность национальной экономики.

Действие модели «тройной спирали» лаконично и исчерпывающе сформулировано А.Ф. Уваровым: «Предприятия создают структуры в действующих университетах и создают новые; университеты создают предприятия; власть поощряет независимую экспертизу и полагается на мнение партнеров. Максимально возможное взаимопонимание, взаимодействие, каналы информации открыты». В то же время автор отмечает, что в российских условиях инновационное взаимодействие между властью, бизнесом и университетами нарушено по трем основным причинам. Во-первых, в сфере бизнеса должна быть выдержана последовательность: вначале модернизация производства, а затем инновации и внедрение прорывных технологий, во-вторых, в отсутствие потребности со стороны бизнеса университеты не могут готовить хороших специалистов,

в-третьих, в силу противоречия между необходимостью обеспечить стабильность и инновационным развитием власть может заниматься инновациями только в экстремальных условиях [6]. Именно так и про-

изошло в России: ясное осознание глобальных угроз подстегнуло правительственные структуры к активным действиям, направленным на ускоренное развитие экономики прогрессивного типа.

Характеристика моделей интеграции вузов в НИС

Наименование модели	Характеристика
Модель «треугольник знаний»	«Треугольник знаний» строится на триаде «образование – наука – инновации». Фундаментальные, прикладные научные исследования и образование рассматриваются как основа инновационного развития университета. Модель доминирует в науке и практике [1, С. 30]
Модель «двойных спиралей»	В рамках модели исследуются взаимодействия: «университеты – предприятия», «государство – университеты», «государство – рынок», «наука – бизнес» и т.д. Основанием является трансдисциплинарность науки, ориентация на коммуникацию и практическое взаимодействие в процессе получения и передачи знаний [7, С. 6–12]
Модель «тройной спирали»	Модель тройной спирали действует в системе «государство – бизнес – наука». Вертикальные механизмы управления инновационным развитием дополняются горизонтальными связями между лицами, входящими в разные группы участников НИС. Традиционные миссии вузов (образование и наука) дополняются третьей миссией – инновации [6; 7, С. 8]
Модель «тетраэдра»	Вершиной тетраэдра является главный университетский «продукт» – инноватор, который формируется на пересечении трех «плоскостей»: практико-ориентированное образование ↔ патентоспособные научные исследования ↔ инновации. Университетская инновационная инфраструктура выступает «лабораторной базой» для подготовки специалистов, способных участвовать в инновационной деятельности в своих областях знаний [1, С. 34–35]
Модель «пентаспирали»	Центральным элементом в модели является «инновационный» человек, исследуются интеграционные процессы в системе «наука – образование – бизнес – власть – институты гражданского общества», учитываются взаимодействия и взаимосвязи всех участников НИС. Модель направлена на комплексное управление процессами инновационной деятельности [7, С. 8]

Примером вуза, в котором успешно реализуется модель «тройной спирали», является Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Институт инноватики ТУСУР), в котором создан учебно-научно-инновационный комплекс (УНИК), включающий наукоемкие компании, научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, лаборатории компаний внутри университета. На основе уникальной инновационной инфраструктуры, постоянных взаимодействий с властью и бизнесом Институту инноватики ТУСУР удалось сформировать устойчивый спрос на собственные научные исследования и технологические разработки со стороны коммерческих структур. В сентябре 2012 г. на базе Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники открыто Российское отделение международной Ассоциации Тройной Спирали. Цель создания – содействие исследованиям и анализу по вопросам взаимодействия между университетами, фирмами и правительством

в РФ, поддержке международного обмена учеными и организацией международных симпозиумов, соответствующих научным интересам студентов, ученых и практиков [9]. Это является одним из проявлений прогрессивных изменений в инновационном развитии российских вузов.

Характерной чертой современного состояния НИС России является относительно обособленное существование участников инновационного процесса, которое определило ее фрагментарность и разрыв взаимосвязей в триаде «государство – бизнес – наука». В целом развитие НИС должно привести к сценарию, в соответствии с которым установление взаимодействий между инновационными организациями и государственными структурами происходит не директивным путем, а формируется децентрализованно. Российская научно-образовательная система подвергается реформированию, направленному на ужесточение требований к уровню подготовки специалистов, аккредитационных требований к самим вузам. Наряду с этим усиливается

контроль над эффективностью деятельности научно-исследовательских учреждений, выстраиваются взаимосвязи вузов с государственными структурами и бизнесом и др. В соответствии с современными требованиями вузы, наряду с осуществлением цикла от проведения исследований до коммерческой реализации их результатов, используют свои научно-технические достижения в подготовке специалистов. Для достижения стратегических целей инновационного развития вузами должна быть создана собственная научно-инновационная политика в отношении интеллектуальной собственности, коммерциализации научно-технических разработок, и при этом обеспечено вовлечение в научный процесс всех преподавателей образовательной организации.

Список литературы

1. Грудинский А.О., Бедный А.Б. Концепция конкурентоспособного университета: модель тетраэдра // Высшее образование в России. – 2012. – № 12. – С. 29–36.
2. Национальные инновационные системы в России и ЕС. Серия «Инновационное развитие и коммерциализация технологий в России и странах ЕС: опыт, проблемы, перспективы». – М.: ЦИПРАН РАН, 2006. – 280 с.
3. Никитская Е.Ф. Концепция управления инновационным потенциалом территориальных субъектов рынка [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Науковедение». – 2012. – № 4(13). URL: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf>. (дата обращения: 10.09.2014).
4. Никитская Е.Ф. Систематизация проблем инновационного развития России // Вестник ЯрГУ. – 2012. – № 4. – С. 187–196.
5. Соколова В.В. Развитие инновационной инфраструктуры университета // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2014. – № 166. – С. 53–59.
6. Уваров А.Ф. Региональная инновационная система: университет в тройной спирали экономики знаний [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/246/75398.php> (дата обращения: 02.09.2014).
7. Федоров М.В., Пешина Э.В. Современные концепции управления знаниями // Стратегическое управление университетом. – 2012. – № 3(79). – С. 6–12.
8. Цигляев В.А. Теоретические основы интеграции вузовской науки в национальную инновационную систему [Электронный ресурс] // Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. URL: <http://koet.syktu.ru/vestnik/2011/2011-2/15/15.htm> (дата обращения: 02.09.2014).
9. Эффективное государственное управление инновационной экономики: политика инновационного развития: монография / под ред. д-ра эконом. наук, проф. С.Н. Сильвестрова, д-ра эконом. наук И.Н. Рыковой. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2011. – 302 с.

References

1. Grudzinskij A.O., Bednyj A.B. Konceptcija konkurentosposobnogo universiteta: model' tetrajedra. Vyshee obrazovanie v Rossii. 2012. no. 12. pp. 29–36.
2. Nacional'nye innovacionnye sistemy v Rossii i ES. Serija «Innovacionnoe razvitie i kommercializacija tehnologij v Rossii i stranah ES: opyt, problemy, perspektivy». M.: CIPRAN RAN, 2006. 280 p.
3. Nikitskaja E.F. Konceptcija upravlenija innovacionnym potencialom territorii-al'nyh subektov rynka [Jelektronnyj resurs] Internet-zhurnal «Naukovede-nie». 2012, no. 4(13). M., 2012. Available at: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf>. (accessed 10 September 2014)
4. Nikitskaja E.F. Sistematzacija problem innovacionnogo razvitija Rossii Vestnik JarGU. no. 4. 2012. pp. 187–196.
5. Sokolova V.V. Razvitie innovacionnoj infrastruktury universiteta. Izvestija Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo univer-siteta im. A.I. Gercena. 2014. no. 166. pp. 53–59.
6. Uvarov A.F. Regional'naja innovacionnaja sistema: universitet v trojnoj spira-li jekonomiki znaniy [Jelektronnyj resurs]. Available at: <http://www.pandia.ru/text/77/246/75398.php> (accessed 2 September 2014).
7. Fedorov M.V., Peshina Je.V. Sovremennye koncepcii upravlenija znanijam. Strategicheskoe upravlenie universitetom, 2012. pp. 6–12.
8. Cigljajev V.A. Teoreticheskie osnovy integracii vuzovskoj nauki v nacional'nuju innovacionnuju sistemu [Jelektronnyj resurs]. Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo centra korporativnogo prava, upravlenija i venchurnogo investirovanija Syktyvkarskogo gosudarstvennog universiteta. Available at: <http://koet.syktu.ru/vestnik/2011/2011-2/15/15.htm> (accessed 2 September 2014).
9. Jefferktivnoe gosudarstvennoe upravlenie innovacionnoj jekonomiki: politika innovacionnogo razvitija: Monografija. Pod red. d-ra jekonom. nauk, prof. S.N. Sil'vestrova, d-ra jekonom. nauk I.N. Rykovej. M.: Izdatel'sko-torgovaja kor-poracija «Dashkov i Ko», 2011. 302 p.

Рецензенты:

Цыгалов Ю.М., д.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Общий менеджмент», ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва;

Усманова Т.Х., д.э.н., доцент, профессор кафедры «Общий менеджмент», ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 334.735(470 + 571)

ПОТРЕБИТЕЛЬСКАЯ КООПЕРАЦИЯ: ТРАНСФОРМАЦИЯ КВАЗИРЫНОЧНОГО ИНСТИТУТА В ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ

Теплов В.И.

*АНО ВПО «Белгородский университет кооперации, экономики и права»,
Белгород, e-mail: pror-nr@buket.ru*

Проведено ретроспективное исследование институциональных изменений в процессе развития потребительской кооперации Российской Федерации с момента ее возникновения до настоящего времени. Выделены этапы ее функционирования как рыночного института, квазирыночного квазиинститута, квазирыночного института. Доказана необходимость исследования деятельности потребительской кооперации в рамках анализа функционирования институтов развития и приведены аргументы, обосновывающие принадлежность организаций системы к указанным институциональным единицам. Раскрыто содержание производимых потребительской кооперацией потребительских и технологических внешних эффектов, позволяющее сопоставить функции системы с задачами, решаемыми институтами развития на национальном и региональном уровнях. Описаны «институциональные ловушки» функционирования потребительской кооперации как института развития, заключающиеся в трансформации отдельных субъектов системы в коммерческие организации, а системы в целом – в квазиинститут развития.

Ключевые слова: потребительская кооперация, развитие, институт развития, институциональная среда

CONSUMER COOPERATION: TRANSFORMATION OF QUASI MARKET INSTITUTION IN THE INSTITUTION OF DEVELOPMENT

Teplov V.I.

Belgorod University of Cooperation Economics and Law, Belgorod, e-mail: pror-nr@buket.ru

We have done a retrospective study of the institutional changes in the process of the development of the consumer cooperation of the Russian Federation from the moment of its emergence until the present day. We have singled out the stages of its functioning as a market institution, quasi market quasi institution and quasi market institution; proved the necessity of the study of the consumer cooperation activity in the frameworks of the analysis of the development institutions and provided the reasons, which substantiate the belonging of the system's organizations to the said institutional units; revealed the content of the consumer and technological external effects exercised by consumer cooperation, which makes it possible to compare the functions of the system with the tasks solved by the institutions of development at national and regional levels; described «institutional traps» of the consumer cooperation functioning as the development institution laying in the transformation of the separate subjects of the system in commercial organizations and the system as a whole – in quasi institution of development.

Keywords: consumer cooperation, development, development institution, institutional environment

Научное внимание к проблемам социально-экономического развития национальной экономики в последние десятилетия во многом сосредотачивается на вопросах его институционального обеспечения – от институциональной среды, детерминирующей соответствующие процессы, до формирования и функционирования организационных структур – институтов развития. Расширение взглядов на институциональную структуру социально-экономического развития позволяет ввести в область анализа кооперативный сектор экономики, и в частности потребительскую кооперацию, как институт, обладающий четко выраженной идеологией и идентичностью, выражающими соответствие деятельности кооперативных организаций общенациональным целям и задачам развития.

Проблемам формирования институтов развития посвящены труды М.В. Курбатовой, К.С. Саблина [6], А.Б. Торик [14],

А.С. Маркеловой [7] и др. Вопросы обеспечения социально-экономического развития потребительской кооперации, формирования кооперативной идентичности и обоснования особенностей кооперативной формы хозяйствования рассмотрены в трудах И.Г. Дахова [1], Е.В. Исаенко [4], Е.Е. Тарасовой [11], Л.Е. Тепловой [12] и др. Институциональные аспекты исследования деятельности кооперативных организаций как в условиях административно-командной системы, так и в условиях рынка раскрыты в трудах Г.В. Калягина [5], Т.Н. Прижигалинской [9], Д.С. Терновского [13], С.В. Тычинина [15] и др.

Тенденции развития кооперативного движения в дореволюционной, советской и постсоветской России позволяют говорить о потребительской кооперации как экономическом и социальном институте с вариативной формализацией и динамичным уровнем регулирования рыночной деятельности (рис. 1).

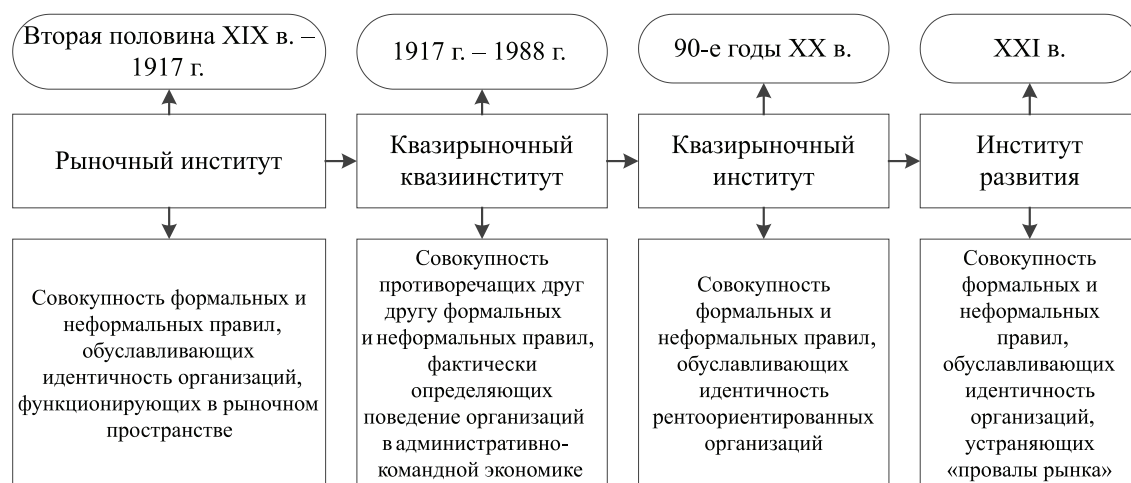


Рис. 1. Периодизация институциональных изменений потребительской кооперации

Возникнув как экономический феномен в забайкальских поселениях ссыльных декабристов, институт потребительской кооперации эволюционировал от неформальных норм и принципов совместной деятельности до организационно-правовой формы с разрешительным (1897 г.) и уведомительным (1915 г.) порядком создания организаций. Существовая в рыночном пространстве дореволюционной России, потребительская кооперация, несомненно, выступала рыночным институтом, для которого характерно обеспечение существования и развития на основе ресурсов, получаемых в процессе рыночного обмена.

Признание необходимости существования потребительской кооперации как одной из форм «государственного капитализма» позволило ее субъектам избежать прямой национализации в первые годы советской власти, сохранив институциональную структуру кооперативной идентичности. Вместе с тем становление административно-командной экономики в постнэповский период обусловило сокращение рыночного пространства и, как следствие, сокращение присутствия на нем организаций потребительской кооперации. Огосударствление системы осуществлялось как в явной, так и в скрытой формах, охватывающих национализацию в пользу государственной торговли инфраструктуры потребительских обществ (1932 г., 1935 г., 1949 г., 1957 г.) и установление неформального контроля над деятельностью кооперативных организаций на обслуживаемых территориях через формальную вертикально ориентированную иерархическую структуру управления.

Таким образом, можно говорить, что, сохраняя признаки формального рыночного института, в период административно-

командной экономики система потребительской кооперации трансформировалась в «квазирыночный квазиинститут».

Термин «квазиинститут» в данном контексте обозначает организацию, формальные поведенческие предпосылки которой, сформулированные в виде кооперативных ценностей и принципов, находятся в неразрешимом противоречии с содержанием институциональной среды ее функционирования. Такая ситуация обуславливает недейственность внутренних институциональных соглашений и их замену на отношения властного подчинения в организационной структуре. С другой стороны, квазирыночный институт, сохраняя внешнюю атрибутику рыночного обмена, в действительности регулирует отношения распределения ресурсов в соответствии с взаимным расположением субъектов распределения во властной иерархии. Таким образом, широко распространенная транзакционная парадигма организации как формализации институтов в целях снижения издержек функционирования на рынке при рассмотрении потребительской кооперации в советский период как «квазирыночного квазиинститута» трансформируется в парадигму организационной структуры, внутренние институциональные отношения которой обеспечивают эффективность властных полномочий по управлению распределительными процессами на основе определенной идеологии.

Коренная перестройка административно-командной экономической системы, начавшаяся для потребительской кооперации в 1988 г. с принятием и реализацией закона «О кооперации в СССР», имела следствием формирование двух трендов, действие которых наблюдается и в настоящее время.

Во-первых, усиление конкурентной борьбы повлекло за собой снижение объемов деятельности и уменьшение доли рынка, а во-вторых, ликвидация тотального административного контроля со стороны государства позволила потребительской кооперации возродиться в своем первоначальном качестве – как формальной организации пайщиков, обеспечивающей функционирование института их контрактации на основе кооперативной идеологии. Последнее обстоятельство, на наш взгляд, предопределило выживание потребительской кооперации в переходный период с сохранением кооперативной идентичности. Вместе с тем инерционность институциональных изменений обусловила гораздо более медленную трансформацию экономических отношений в системе. На протяжении первого постреформенного десятилетия потребительская кооперация оставалась квазирыночным институтом, в своей деятельности опирающимся на государственную поддержку (например, Указ Президента РФ «О мерах по стабилизации обеспечения сельского населения товарами и услугами» № 795 от 31.05.1996 г., Постановление Правительства РФ «Вопросы потребительской кооперации Российской Федерации» № 24 от 24.01.1994 г.).

Отход от государственной политики прямой поддержки субъектов хозяйствования в период преодоления последствий кризиса 1998 г., несмотря на связанные с этим очевидные проблемы объектов регулирования, способствовал стабилизации конкурентных позиций организаций потребительской кооперации не за счет внешних преференций, а на основе усиления рыночной активности, повышения эффективности экономической деятельности, ориентированности на удовлетворение реальных потребностей пайщиков и обслуживаемого населения.

Таким образом, увеличение экономической состоятельности организаций потребительской кооперации, ее независимость от уровня государственной поддержки, развитие законодательства, формализующего признаки и ценности кооперативной идентичности позволяют в настоящее время характеризовать потребительскую кооперацию как действующий рыночный институт. При этом его характерные черты свидетельствуют, по нашему мнению, о принадлежности объекта анализа к группе институтов развития (рис. 2).

Таким образом, увеличение экономической состоятельности организаций потребительской кооперации, ее независимость от уровня государственной поддержки, развитие законодательства, формализующего признаки и ценности кооперативной идентичности позволяют в настоящее время характеризовать потребительскую кооперацию как действующий рыночный институт. При этом его характерные черты свидетельствуют, по нашему мнению, о принадлежности объекта анализа к группе институтов развития (рис. 2).



Рис. 2. Характеристика потребительской кооперации как института развития

Согласно распространенному в экономической литературе мнению, институты развития представляют собой структуры, призванные аккумулировать финансовые средства и направлять их на развитие пер-

спективных отраслей экономики, внедрение инноваций, реализацию важных инфраструктурных и социальных проектов [10]. Аналитический центр при Правительстве РФ отмечает, что институты развития – это

инфраструктура реализации хозяйственно-го механизма, поддерживающего достижение национальных целей развития [8].

К основным задачам институтов развития относят формирование экономической и социальной инфраструктуры, развитие инновационной сферы, содействие развитию внешнеэкономической деятельности, поддержку малого и среднего бизнеса, устранение региональных дисбалансов в развитии [2].

Мы считаем, что по характеру решаемых задач потребительская кооперация соответствует определению института развития в части формирования социальной инфраструктуры сельских территорий и, следовательно, элиминированию дисбалансов социального развития между городом и селом, а также поддержки экономической деятельности личных подсобных хозяйств населения обслуживаемых территорий. При этом механизм решения указанных задач базируется на устранении «провалов рынка» в части производства положительных экстерналий. В соответствии с распространенной классификацией экстерналий Д. Бромли, их часть, позволяющая потребительской кооперации решать задачи института развития, относится к группам технологических внешних эффектов, возникающих на основе существования технологической зависимости экономической деятельности различных субъектов, и потребительских внешних эффектов, формирующих удовлетворенность одних субъектов рынка от экономической деятельности других субъектов, не связанных с ними.

На практике технологические экстерналии реализуются путем обеспечения закупок производимой населением сельскохозяйственной продукции, что сопровождается созданием рабочих мест и участием в решении проблем занятости на обслуживаемых территориях. В свою очередь потребительские внешние эффекты возникают на основе совместного использования пайщиками и обслуживаемым населением объектов социальной инфраструктуры села, создаваемой за счет средств организаций потребительской кооперации.

В значительном числе исследований подчеркивается, что институты развития представляют собой структуры, так или иначе связанные с органами государственной власти. Как специализированные государственные (квазигосударственные) корпорации (компании), деятельность которых направлена на устранение «провалов рынка», сдерживающих экономическое и социальное развитие страны, трактуют институты развития О.Г. Солнцев, М.Ю. Хромов, Р.Г. Волков [3].

В материалах Минэкономразвития России указано, что институты развития являются одним из инструментов государственной политики, стимулирующих инновационные процессы и развитие инфраструктуры с использованием механизмов государственно-частного партнерства [2].

По нашему мнению, рассмотрение потребительской кооперации как института развития не находится в противоречии с выделенными аргументами. Объединяя около 3 млн пайщиков, разделяющих кооперативные ценности и принципы, потребительская кооперация выступает одним из крупнейших общественных институтов, который, не являясь квазигосударственным с позиций участия в распределении результатов национальной экономики, интегрирует цели своей деятельности в систему целеполагания России как социального государства. Подобный характер кооперативно-государственного партнерства обеспечивает выход из «институциональной ловушки» квазирыночного института, которая в действии повышает вероятность перерождения потребительской кооперации в квазиинститут развития.

Квазиинституты развития в трактовке М.В. Курбатовой, К.С. Саблина – это институты развития с формально доминирующей функцией снижения трансакционных издержек взаимодействия субъектов развития, но фактически используемые ими в качестве инструмента распределения ресурсов в интересах получения ренты [6]. Применительно к потребительской кооперации с учетом положений трансакционной теории фирмы и теории институциональной структуры, можно говорить, что трансформация института развития в квазиинститут развития возможна тогда, когда потребительское общество, созданное как институт контрактации пайщиков и обслуживаемого населения, с целью экономии трансакционных издержек сокращает объем внутренних институциональных взаимодействий в пользу расширения влияния на институциональную среду с целью получения административной ренты в форме льгот и преференций.

Таким образом, в заключение мы можем говорить о том, что в постсоветский период система потребительской кооперации, функционируя как значимый социально-экономический институт, в своем развитии прошла трансформацию от квазирыночного института в институт развития, обеспечивающий поддержку экономической деятельности населения сельских территорий и формирование их социальной инфраструктуры. Анализ институциональной структуры указанной трансформации сви-

детельствует о наличии институциональных ловушек, с одной стороны, грозящих утратой кооперативной идентичности, а с другой – потерей экономической самостоятельности и превращения системы в инструмент перераспределения государственных ресурсов.

Список литературы

1. Дахов И.Г., Теплов В.И. Общие тенденции развития потребительской кооперации Российской Федерации // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2009. – № 1. – С. 5–17.
2. Деятельность институтов развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/instdev/institute/> (дата обращения: 28.08.14).
3. Солнцев О.Г., Хромов М.Ю., Волков Р.Г. Институты развития: анализ и оценка мирового опыта // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 02. – С. 3–29.
4. Исаенко Е.В., Лихошерстов Е.С. Социальная политика организаций потребительской кооперации, направленная на пайщиков // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2012. – № 2. – С. 15–22.
5. Калягин Г.В. Конкуренентоспособность кооперации в переходной экономике: институциональный подход: учеб. пособие. – М.: ИНФРА–М, 2008.
6. Курбатова М.В., Саблин К.С. Институты развития и квазиинституты развития в российской экономике // Terra Economicus. – 2012. – Т. 10. – № 3. – С. 22–38.
7. Маркелова А.С. Инновационное развитие России и институты развития как его инструмент // Известия Института систем управления СГЭУ. – 2012. – № 1–2 (4–5). – С. 138–141.
8. По материалам цикла круглых столов «Вклад институтов развития в реализацию стратегических приоритетов Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ac2012.infodesigner.ru/pages/main/analitica/6582/institution/> (дата обращения: 28.08.14).
9. Прижигалинская Т.Н. Проблемы и перспективы развития инфраструктуры потребительской кооперации: монография. – Белгород: Кооперативное образование, 2004.
10. Российские институты развития: региональный аспект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://gaexpert.ru/researches/regions/ros_evolution/ (дата обращения: 28.08.14).
11. Теплов В.И., Тарасова Е.Е. Проблемы и перспективы развития кооперативного движения в России // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2007. – № 3. – С. 3–8.
12. Теплова Л.Е., Уколова Л.В. Идентичность культуры организаций потребительской кооперации и международного кооперативного движения // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2005. – № 2. – С. 18–22.
13. Терновский Д.С. Теоретико-методологические основы и направления реализации концепции социально-экономического развития потребительской кооперации в институциональной среде // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2010. – № 1. – С. 163–168.
14. Торик А.Б. Роль региональных институтов развития в устойчивом развитии региона // Инновации и инвестиции. – 2010. – № 4. – С. 111–116.

15. Тychинин С.В. Становление законодательства о кооперации в России // Правоведение. – 2004. – № 1 (252). – С. 202–211.

References

1. Dahov I.G., Teplov V.I. Obshhie tendencii razvitiya potrebitel'skoj kooperacii Rossijskoj Federacii Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava, 2009, no. no. 1, pp. 5–17.
2. Dejatel'nost' institutov razvitiya [Activities of development institutions], Available at: <http://www.economy.gov.ru/minec/activity/sections/instdev/institute/> (accessed 28.08.14).
3. Solncev O.G., Hromov M.Ju., Volkov R.G. Problemy prognozirovaniya, 2009, no. 02, pp. 3–29.
4. Isaenko E.V., Lihosherstov E.S. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava, 2012, no. 2, pp. 15–22.
5. Kaljagin G.V. Konkurentosposobnost' kooperacii v perehodoj jekonomike: institucional'nyj podhod [Competitiveness of cooperatives in a transition economy: an institutional approach], Moscow: INFRA–M, 2008.
6. Kurbatova M.V., Sablin K.S. Terra Economicus, 2012, vol. 10, no. 3, pp. 22–38.
7. Markelova A.S. Izvestija Instituta sistem upravlenija SGJeU, 2012, no. 1–2 (4–5), pp. 138–141.
8. Po materialam cikla kruglyh stolov «Vklad institutov razvitiya v realizaciju strategicheskikh prioritetov Rossijskoj Federacii» [The materials meeting «The contribution of development institutions in the implementation of the strategic priorities of the Russian Federation»], Available at: <http://ac2012.infodesigner.ru/pages/main/analitica/6582/institution/> (accessed 28.08.14).
9. Prizhigalinskaja T.N. Problemy i perspektivy razvitiya infrastruktury potrebitel'skoj kooperacii [Problems and prospects of development of the infrastructure of Consumer Cooperatives], Belgorod: Kooperativnoe obrazovanie, 2004.
10. Rossijskie instituty razvitiya: regional'nyj aspekt [Russian institutions for development: a regional perspective], Available at: http://raexpert.ru/researches/regions/ros_evolution/ (accessed 28.08.14).
11. Teplov V.I., Tarasova E.E. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava, 2007, no. no. 3, pp. 3–8.
12. Teplova L.E., Ukolova L.V. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava, 2005, no. 2, pp. 18–22.
13. Ternovskij D.S. Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperacii, jekonomiki i prava, 2010, no. 1, pp. 163–168.
14. Torik A.B. Innovacii i investicii, 2010, no.4, pp. 111–116.
15. Tychinin S.V. Pravovedenie, 2004, no. 1 (252), pp. 202–211.

Рецензенты:

Роздольская И.В., д.э.н., профессор, зав. кафедрой маркетинга и менеджмента, Белгородский университет кооперации, экономики и права, г. Белгород;

Макринова Е.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой сервиса и туризма, Белгородский университет кооперации, экономики и права, г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 316.628

МОТИВАЦИЯ ПРИНЯТИЯ ДЕТЕЙ-СИРОТ И ДЕТЕЙ, ОСТАВШИХСЯ БЕЗ ПОПЕЧЕНИЯ РОДИТЕЛЕЙ, В ЗАМЕЩАЮЩУЮ СЕМЬЮ

Гибадуллин Н.В.

ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», Тобольск;

²Отдел по опеке, попечительству и охране прав детства, Департамента социального развития Тюменской области, Тобольск, e-mail: gibadullin_nail@mail.ru

Замещающая семья как один из институтов направлена на социальную защиту детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей; создаёт условия для развития ребенка и получения им положительного опыта семейной жизни. Эффективность непрофессиональной и профессиональной организационных форм замещающей семьи зависит от вида мотивационного комплекса принятия детей-сирот в семье. Гармоничный мотивационный комплекс проявляется в педагогически целесообразной заботе об охране физического и психического здоровья приемного ребенка. Альтруистический мотивационный комплекс выражается в педагогической несостоятельности родителей, что затрудняет процесс усвоения ребенком социальных норм и правил при адаптации в новых условиях жизнедеятельности. Акзигитивный мотивационный комплекс противоречит интересам ребенка. Нормативный (социальный) мотивационный комплекс или повышенной моральной ответственности вынуждает приемных детей выполнять функцию чрезмерной нагрузки, не всегда благоприятствующей сохранению их психического и физического здоровья. Эгоцентричный (индивидуализированный) мотивационный комплекс основан на желании воздействовать на отношения с кем-либо из членов семьи и стремление исправить собственный неудачный родительский опыт. Мотивационные комплексы составляют основу принятия ребенка в замещающую семью. Гармоничный мотивационный комплекс самый благоприятный для ребенка-сироты, но присутствие других комплексов, менее благоприятных, требует развития соответствующего мотивационного комплекса у родителей или изменение его направления.

Ключевые слова: замещающая семья, замещающая профессиональная и непрофессиональная семья, дети-сироты, мотивы, мотивация, мотивационный комплекс

THE MOTIVATION BEHIND ADMITTING ORPHANS AND CHILDREN LEFT WITHOUT PARENTAL SUPERVISION TO FOSTER FAMILIES WITHOUT PARENTAL SUPERVISION TO FOSTER FAMILIES

Gibadullin N.V.

Tobolsk D.I. Mendeleev academy of social-pedagogy, Tobolsk;

²Tobolsk department of guardianship, trusteeship and protection of the rights of the child of the Tyumen region department of social development, Tobolsk, e-mail: gibadullin_nail@mail.ru

As an institution a foster family aims to provide social protection for orphans and children left without parental supervision. It provides a child with the conditions for development and for having a positive experience of family life. The effectiveness of both professional and non-professional forms of foster families depends on the type of motivation complex that is used to admit orphans to the families. The balanced motivational complex can be seen in the rational, pedagogical care for the physiological and psychological health of the adopted child. The altruistic motivational complex can be seen in the pedagogical failure of parents, which makes the process of learning new social values and rules during the adjustment to new life conditions more difficult. The accumulative motivational complex is adverse to the interests of the child. The normative (social) motivational complex or the complex of advanced moral responsibility, makes the adopted child perform function which leads to physiological and psychological health problems. The self-absorbed (ascertained) motivational complex is based on the desire to affect the relationship with one of the family members or to fix one's negative parental experience. The balanced motivational complex is the most auspicious for the orphan. Using other, less auspicious motivational complexes that are not balanced demands fixing and developing them into balanced motivational complexes.

Keywords: foster family, professional and non-professional foster family, orphans, reason, motivation, motivational complex

В современном обществе актуальными являются вопросы сиротства и социальной защиты детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

Изучением сиротства как социального явления, а также вопросами социальной защиты детей-сирот, проблемами получения образования, трудоустройства, жилищного обеспечения занимались ученые в области: социологии семьи (С.Н. Бурова, Л.Л. Мехришвили, Е.М. Черняк), юриспруденции

(М.В. Антокольская, Л.М. Пчелинцева, О.А. Рузакова), социальной педагогики (М.А. Галагузова, А.В. Мудрик, А.А. Реан), психологии (В.Н. Дружинин, Е.И. Николаева, Н.Н. Посысоев). Многие вопросы в этой области отличаются новизной и достаточной сложностью и решаются только в процессе интеграционного взаимодействия обозначенных наук.

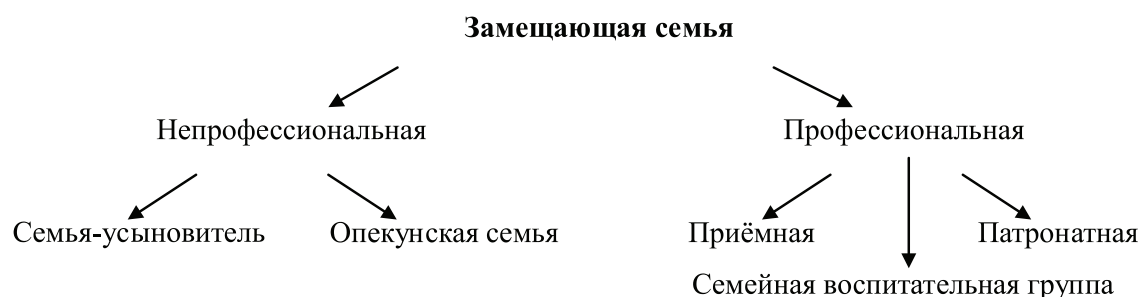
Объединение усилий как в области различных наук, так и образовательных, со-

циальных учреждений направлены на сокращение числа детей, оставшихся без попечения родителей, и улучшение ситуации в сфере обеспечения, соблюдения и защиты прав указанной категории детей. Однако статистика по Тюменской области показывает, что количество родителей, лишенных родительских прав в 2013 году, составило 98 человек в отношении 130 детей, вследствие чего они остались без попечения родителей и 10 родителей восстановились в родительских правах в отношении 15 детей, тогда как в 2012 году 100 родителей лишены родительских прав в отношении 132 детей, 22 родителя восстановились в родительских правах в отношении 31 ребенка [5].

В рамках нашего исследования рассматриваются приоритеты в области семейного

устройства детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей. Семья создаёт условия, детерминирующие путь развития ребёнка, и даёт возможность получить ему положительный опыт семейной жизни, пройти внутрисемейный процесс социализации. Для детей-сирот таким институтом становится замещающая семья, которая закладывает основы нравственности, моральные качества, нормы поведения, помогает раскрыть индивидуальные особенности личности, показывает ценность семьи, способствует формированию взглядов на отцовство и материнство.

Замещающая семья, выступая одной из моделей решения проблемы сиротства в России, имеет две организационные формы: непрофессиональную и профессиональную (рисунок).



Организационные формы замещающей семьи

К замещающей непрофессиональной семье относятся:

- **семья-усыновитель**, т.е. семья, принявшая на воспитание ребенка, оставшегося без попечения родителей, признавшая усыновление в судебном порядке, при этом ребенок и его потомство по отношению к усыновителям и их родственникам, и наоборот приравниваются в личных имущественных и неимущественных правах и обязанностях к родственникам по происхождению;

- **опекунская семья**, то есть семья, принявшая ребенка-сироту или ребенка, оставшегося без попечения родителей, имеющая с ним кровнородственную связь.

К замещающей профессиональной семье относятся:

- **приёмная семья**, созданная на основании договора о передаче ребенка на воспитание, в которой родители являются профессиональными работниками, получая за выполнение своих обязанностей заработную плату;

- **патронатная семья**, принимающая ребенка-сироту или ребенка, оставшегося без попечения родителей, не имея с ним кровнородственных связей.

- **семейная воспитательная группа**, позволяющая сохранить ребенка для семьи и семью для ребенка, родители которого еще находятся в процессе реабилитации и не лишены родительских прав [3].

Согласно функциональному подходу можно выделить доминирующие функции замещающей семьи – это:

- **воспитательная**, направленная на формирование личности ребёнка-сироты в условиях атмосферы и микроклимата семьи, на развитие способностей и нравственных качеств, подготовку его к активной трудовой и общественной жизни, к сознательному выбору профессии;

- **рекреационная**, основанная на создании комфортной и безопасной среды внутри семьи, направленная на эмоциональную поддержку и сохранение общего жизненного тонаса детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

В настоящее время отмечается значительный рост граждан, желающих принять детей, оставшихся без попечения родителей, на воспитание в свою семью. Однако согласно исследованиям А.В. Махнач, А.М. Прихожан, Н.Н. Толстых важным

предиктором успешности/неуспешности создания замещающей семьи является особенность жизни кандидата в родительской семье и его воспитания родителями [1].

Анализ имеющегося опыта показывает, что эффективное функционирование замещающей семьи связано с мотивацией принятия в нее ребенка-сироты, так как именно мотивация оказывает определяющее влияние на благополучие данной семьи.

С.Ю. Головин определяет **мотив** как:

- побуждение к деятельности, связанной с удовлетворением потребностей субъекта;

- совокупность внешних или внутренних условий, вызывающих активность субъекта и определяющих ее направленность, то есть мотивацию. Различают мотивацию экстринсивную (внешнюю) и интринсивную (внутреннюю), положительную и отрицательную, устойчивую и неустойчивую и др. Вышеуказанные виды мотиваций направляют человека к совершению определенных действий и достижению намеченной цели.

В.Н. Ослон выделила целый комплекс мотивов принятия в семью детей-сирот, это: отсутствие детей; заполнение пустоты после потери собственного ребенка; желание помочь хотя бы одному ребенку; надежда на помощь в старости; решение материальных проблем за счет приемных детей; стремление исправить собственный неудачный родительский опыт и др. [2].

Исследователями Н.А. Палиевой, В.В. Савченко и Г.Н. Соломатиной разработан тест-опросник «Мотивация выбора приемного ребенка», в основе которого выделены следующие виды мотивационных комплексов: гармоничный; альтруистический; акизитивный; нормативный; эгоцентричный [4]. Данный тест-опросник положен в основу нашего исследования, в котором приняли участие 97 кандидатов в замещающие родители, поставленных на учет в отделе по опеке, попечительству и охране прав детства города Тобольска в 2013 г., из которых 38 являются кандидатами в профессиональные замещающие родители и 59 – непрофессиональные, с целью выявления у них доминирующих и сопутствующих мотивов.

Анализ результатов показал, что для 60,4% кандидатов в профессиональные замещающие родители и 45,9% кандидатов в непрофессиональные замещающие родители характерен гармоничный мотивационный комплекс, проявляющийся в интересе к ребенку, заботе о его здоровье, предъявлении разумных требований, обеспечении достаточно гуманной и безопасной среды для его развития. Родители с данным мотивационным комплексом обладают высокой педа-

гогической культурой, адекватно оценивают свои возможности, при возникновении трудностей, готовы к сотрудничеству со специалистами и педагогами, стремятся к постоянному самообразованию и обмену опытом.

У 15,8% кандидатов в профессиональные замещающие родители и 8,5% кандидатов в непрофессиональные замещающие родители выявлен альтруистический мотивационный комплекс, основывающийся на желании вырвать ребенка из государственной системы воспитания, стремлении помочь хотя бы одному ребенку. Однако следует отметить, что данная категория замещающих родителей на фоне положительного отношения к детям недостаточно осознает возможные социальные, психолого-педагогические и бытовые проблемы, связанные с принятием ребенка-сироты в семью. У замещающих родителей с таким видом мотивационного комплекса проявляется средний уровень педагогической культуры, поэтому необходимо говорить о комплексном взаимодействии специалистов (педагогов, психологов, социальных работников и др.) с замещающими родителями.

Для 15,8% кандидатов в профессиональные замещающие родители и 17% кандидатов в непрофессиональные замещающие родители характерен акизитивный мотивационный комплекс, противоречащий интересам ребенка и проявляющийся в решении за счет приемных детей своих материальных проблем. Такие родители обладают низким уровнем педагогической культуры, что проявляется в незнании психолого-педагогических, физиологических и возрастных особенностей развития детей, форм и методов воспитания категории детей-сирот и нежелании сотрудничать со специалистами.

7,9% кандидатов в профессиональные и 10,2% кандидатов в непрофессиональные замещающие родители показали нормативный (социальный) мотивационный комплекс, выражающийся в том, чтобы быть не хуже, чем другие, и иметь детей. Будущих родителей характеризуют социальные установки и нормы, принятые в обществе, поэтому дети выступают как элемент определенного социального статуса и престижа. С одной стороны, такие семьи занимают позицию повышенной моральной ответственности с предъявлением высоких требований к ребенку, с другой стороны, не всегда благоприятствуют сохранению их психического и физического здоровья. Внимание специалистов необходимо направить на улучшение детско-родительских отношений, на повышение уровня знаний в области возрастной психологии и педагогики.

У 20,4% кандидатов в непрофессиональные замещающие родители выявлен эгоцентричный (индивидуализированный) мотивационный комплекс, проявляющийся в желании заполнить пустоту после того, как собственные дети выросли; воздействовать на отношения с кем-либо из членов семьи; стремлении исправить собственный неудачный родительский опыт. Для родителей характерен взгляд в прошлое, поэтому задача специалистов направлять их в процессе индивидуального сопровождения на осознание своих прошлых ошибок в семейном воспитании и нахождение новых эффективных методов воспитания.

По результатам исследования видно, что для большинства кандидатов в замещающие профессиональные семьи характерен гармоничный мотивационный комплекс, самый благоприятный для ребенка-сироты. Однако можно заметить, что присутствуют и другие мотивационные комплексы, менее благоприятные и неблагоприятные в отношении ребенка-сироты, что требует поиска путей решения.

Изучение мотивационного комплекса необходимо проводить на этапе отбора кандидатов в замещающие родители. Поэтому задача специалистов осуществлять не только сопровождение подготовки кандидатов в замещающие родители, но и продолжать системную работу уже с состоявшимися замещающими семьями.

В данном направлении имеется определенный опыт службы сопровождения замещающей семьи действующего в г. Тобольске, Тюменской области на базе АУ СОН ТО «Социально-реабилитационного центра для несовершеннолетних г. Тобольска». Социальными партнерами Центра являются отдел по опеке, попечительству и охране детства г. Тобольска Департамента социального развития Тюменской области, МАУ «Центр социального обслуживания населения» г. Тобольска, а также другие ведомства системы профилактики г. Тобольска. Особую роль в указанном направлении работы проявляет ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», оказывающее определенные виды помощи в процессе социально-психологической деятельности с замещающей семьей.

Сопровождение замещающей семьи осуществляется по трем направлениям: психологическому, педагогическому и правовому. В рамках «Школы замещающего родителя» осуществляется обучение и подготовка кандидатов в замещающие родители, желающих взять на воспитание детей-сирот. Все обозначенные направления деятельности службы тесно взаимосвязаны между собой. Целесообразно, чтобы работа по сопровождению

ребенка и семьи после устройства осуществлялась той же службой, которая готовила ребенка к помещению в семью, занималась подготовкой кандидатов в родители и обследованием семьи. В этом случае сохраняется преемственность, существует созданный контакт и есть возможность разрешить кризисные ситуации и иные проблемы в кратчайший срок, не тратя время на сбор информации и установление нового контакта.

Таким образом, мотивационные комплексы играют ключевую роль в принятии ребенка в замещающую семью, так как именно вид мотивации оказывает побуждающее действие как у родителя к ребенку, так и у ребенка к вхождению в семью. Развитие соответствующего мотивационного комплекса у родителей или изменение его направления позволят выйти на уровень взаимодействия и субъект-субъектных отношений в системах «родитель – ребенок», «родитель – специалист», «специалист – специалист», «замещающая семья – центр» и т.д.

Список литературы

1. Махнач А.В., Прихожан А.М., Толстых Н.Н. Использование полуструктурированного интервью при отборе замещающих родителей // Психологическая диагностика. – 2009. – № 4. – С. 95–115.
2. Ослон В.Н. Жизнеустройство детей-сирот: профессиональная замещающая семья. – М.: Генезис, 2006. – 368 с.
3. Основные понятия о замещающих семьях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cpmss.lysva.info/glossary>.
4. Палиева Н.А., Савченко В.В., Соломатина Г.Н. Мотивация принятия приемного ребенка в замещающую семью // Общество. Среда. Развитие (Terra Humana). – 2011. – С. 132–137.
5. Усыновление в Тюменской области портал регионального оператора государственного банка данных о детях, оставшихся без попечения родителей, Тюменской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.detkitmn.ru/node/29>.

References

1. Makhnach A.V., Prihozhan A.M., Tolstykh N.N. Using semi-structured interviews during the selection of adoptive parents // Psychological diagnostics. 2009. no. 4. pp. 95–115.
2. Oslon V.N. The lifestyle of orphans. The professional foster family. M.: Genesis 2006. 368 p.
3. The basic ideas about foster families. [Electronic source]. Access mode: <http://cpmss.lysva.info/glossary>.
4. Palieva N. A., Savchenko V.V., Solomatina G. N. The motivation behind admitting the adopted child to a foster family. // Society. Habitat. Development. (Terra Humana). 2011. pp. 132–137.
5. Adoption in the Tyumen region. The portal of the regional operator of the state database about the children left without parental supervision in the Tyumen region. [Electronic source]. Access mode: <http://www.detkitmn.ru/node/29>.

Рецензенты:

Белкин А.С., д.п.н., профессор, директор института фундаментального психолого-педагогического образования, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург;

Иванова О.А., д.п.н., профессор кафедры управления образовательными системами, ГАОУ ВПО «Московский институт открытого образования», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 378.2

АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ФОРМИРОВАНИЮ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Дудаев Г.С.-Х.

*ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет»,
Новые Атаги, e-mail: Ataginec88@mail.ru*

В данной статье на основе отечественного и зарубежного литературного обзора проведен анализ подходов к формированию управленческой компетенции у будущего специалиста государственного управления. Описываются основные теоретико-методологические приемы и способы анализа компетентностного подхода. Рассматриваются важнейшие факторы формирования управленческих компетенций современного менеджера государственного управления. Определены статус и место компетентностного подхода и понятия «управленческая компетентность» в Болонской системе образования. Даны общие констатирующие характеристики образовательной программы, ориентированной на компетентностную модель образования. Выделены основные признаки, которые предшествовали возникновению и развитию компетентностного подхода. Отображены основные предпосылки и современные требования компетентностного подхода к подготовке кадров в области государственного управления. Приведены основные определения, данные зарубежными исследователями в области изучения компетентностного подхода и понятия компетентности в целом.

Ключевые слова: анализ, государственное управление, компетентностный подход, компетентность, компетенции, управление, управленческая компетентность

THE ANALYSIS OF THEORETICAL APPROACHES TO THE FORMATION OF MANAGERIAL COMPETENCES OF THE FUTURE SPECIALIST OF PUBLIC ADMINISTRATION

Dudaev G.S.-H.

*Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Chechen State University»,
Novye Atagi, e-mail: Ataginec88@mail.ru*

In this article on the basis of the domestic and foreign literary review the analysis of approaches to formation of administrative competence at future expert of public administration is carried out. The main teoretiko-methodological receptions and ways of the analysis of competence-based approach are described. The most important factors of formation of administrative competences of the modern manager of public administration are considered. The status and a place of competence-based approach and concept administrative competence of the Bologna education system is defined. The general stating characteristics of the educational program focused on competence-based model of education are given. The main signs which preceded emergence and development of competence-based approach are allocated. The main prerequisites and modern requirements of competence-based approach to training in the field of public administration are displayed. The main definitions given by foreign researchers in the field of studying of competence-based approach and concept of competence in general are given.

Keywords: analysis, public administration, competence approach, competence, competence, management, managerial competence

Внедрение понятия компетентностного подхода в российское образование обусловлено в первую очередь общеевропейскими изменениями и в целях интеграции России с мировой образовательной системой. А.Н. Афанасьев отмечает, что «Болонский процесс является сегодня точкой отсчёта интеграции России в Европу» [1].

Что же собой представляет Болонская система образования? Первое, что бросается в глаза в этой новой для нас системе это выпуск вместо обычных специалистов бакалавров и магистров. Главная стратегическая цель – создание единой европейской образовательной площадки высшего образования, способной конкурировать с американской.

Введение таких понятий, как компетенция и компетентность, обусловлено, в пер-

вую очередь, терминологической унификацией, которая внедрилась в наш словарь вместе с Болонской системой. На наш взгляд, раскрытие самого понятия компетентностного подхода зависит от того, каково будет наше понятие этого подхода, проведенный ниже нами анализ позволит нам рассмотреть понятийный инструментарий, на котором будут основываться эти понятия.

В США в сфере бизнеса в 70-х годах прошлого века стали использоваться понятия «компетенция» и «ключевые компетенции» в связи с проблемой определения качеств успешного профессионала.

В научных трудах В.Д. Симоненко выделяются требования к подготовке будущих специалистов (таблица).

Предпосылки и современные требования к подготовке кадров

Предпосылки	Требования к подготовке кадров
Переход к постиндустриальному обществу, значительное расширение масштабов международного взаимодействия	Коммуникабельность, толерантность, социальная мобильность, информационно-технологическая культура, гибкость мышления
Возникновение и рост глобальных проблем, которые могут быть решены лишь в рамках международного сотрудничества	Глобальное, системное, планетарное, информационно-технологическое, проективное мировоззрение и мышление
Динамическое развитие экономики, рост конкуренции, сокращение сферы неквалифицированного и малоквалифицированного труда, глубокие структурные изменения в сфере занятости	Профессиональная компетентность и мобильность, постоянная потребность в повышении профессиональной квалификации и переподготовке, конкурентоспособность
Развитие предпринимательства, индивидуальной частной деятельности, создание рынка труда, влияние спроса и предложения на подготовку кадров	Предприимчивость, способность к предпринимательству, конкурентоспособность, способность к профессиональному самосохранению, индивидуальный стиль профессиональной деятельности

Базой для определения анализа теоретических подходов к формированию управленческой компетенции послужили работы Л.А. Петровской, В. Хутмаера, И.Г. Агапова, В.И. Байденко, В.А. Болотова, И.А. Зимней, Э.Ф. Зеер, Н.В. Кузьминой, В.А. Медведева, Л.М. Митиной, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского.

Результаты научных исследований показывают, что подготовка специалистов государственного управления нацелена на получение знаний, умений и навыков. Формирование и развитие таких важных компетенций у будущего специалиста государственного управления подтверждено Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования [5].

Известно, что у каждого руководителя есть свой индивидуальный стиль управления и способы реализации поставленных целей, а для достижения целей необходимо решить проблему комплексно – изучить подходы к определению основных понятий, выявить ключевые управленческие компетенции специалиста государственного управления.

Термин «компетентность» происходит от латинского слова «competency», которое означает способность, принадлежность по праву, соответствующий. В русском языке компетентность означает:

- определенный круг вопросов, в которых субъект хорошо осведомлен;
- компетенции служат для определения круга полномочий, которыми наделен субъект;
- совокупность знаний умений и навыков, необходимых для успешного выполнения работы.

Исходя из данных определений, компетентность понимается как сложное многоуровневое и многокомпонентное явление.

Согласно словарю С.И. Ожегова, понятие «компетентный» определяется как

«знающий, осведомленный, авторитетный в какой-либо области» [4, с. 289]. Компетентность означает умение будущего специалиста правильно применять свои накопленные знания, умения и навыки для эффективной деятельности в определенной области.

Competent (франц.) – компетентный, правомочный. Competent (лат.) – соответствующий, способный. Competence (англ.) – способность (компетенция). В процессе разработки компетентностного подхода исследователи уточняют основные понятия.

В нашем понимании компетентность – это умение применять полученные в процессе обучения знания, умения и навыки в быстро меняющихся ситуациях во внешней среде, демонстрируя при этом свою профессиональную готовность.

Нередко под компетентностью мы понимаем объединение теоретических знаний и практических умений, которые являются важными составляющими образования. Компетентность характеризует главный элемент уровня подготовленности будущего специалиста к профессиональной деятельности.

В Федеральном государственном стандарте высшего профессионального образования (ФГОСТ) образования компетенция определяется как «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области».

Зарубежные исследователи в своих работах несколько по-другому относятся к определению понятия «компетентность».

Оксфордский Словарь английского языка раскрывает понятие «компетенция» как способность сделать что-то успешно или эффективно [7].

Т. Nyland определяет «competence» как способность выполнить специфическую деятельность по предписанному стандарту [9]. М. Mulder в своих трудах рассматривает

понятие «компетентность» как способность человека добиваться определенных достижений [34].

Австралийский исследователь Т. Hoffmann [8, с. 275] рассматривает понятие компетентности тремя способами:

1. Как некоторые стандарты выполнения деятельности.

2. Как видимые и регистрируемые результаты деятельности.

3. Как личностные свойства, определяющие эффективность той или иной деятельности.

Английские исследователи в области менеджмента М. Вудкок и Д. Фрэнсис отмечают что «о компетентности можно судить по уровню мастерства, подразумевая под этим производственные знания, навыки, опыт, отношение к делу» [2, с. 233].

Научные работники, ученые, эксперты предпочитают сформировать собственные определения компетенции. Как мы упомянули, есть множество вариантов определений понятия «компетенция» и ее содержание всегда указывает на то, что эти трактовки в первую очередь состоят из многообразия личностных установок – это что касается мотивов личности, ее способностей, индивидуализма и т.д., которые характеризуют ее поведение в конкретной для нее ситуации. Компетенции современного государственного управленца, которые описывают конкретные задачи или результаты работы (ожидания), определяются, как правило, его способностью играть по принятым в компании правилам.

Как мы все знаем, в докапиталистическом периоде для того, чтобы определить компетентности (его соответствие занимаемой должности), различным специалистам внедрялось такое понятие, как «квалифицированность», «квалификация» (квалификация – это уровень подготовки специалиста для выполнения своей профессиональной деятельности). А в настоящее время работодатели, различают квалификацию работника и квалификацию работы соответственно.

В сфере государственного управления мы подробнее остановимся на управленческих компетенциях. Прежде чем рассматривать управленческие компетенции, мы поговорим об управлении в целом.

В нашем понимании управление – это постоянное, целенаправленное воздействие субъекта управления на объект управления, с целью достижения заданных результатов.

Главная цель управления заключается в правильном использовании имеющихся ограниченных ресурсов для достижения поставленных целей.

Управление выполняет такие функции как:

– планирование (разработка плана – стратегического, тактического, оперативного);

– организация (создание необходимых условий для достижения поставленных целей);

– мотивация (побуждение работников к труду);

– контроль (сопоставление заданных и полученных результатов).

Начальным пунктом управления является формирование и выбор целей управления. Любой вид социального управления тем и отличается от управления в технических и биологических системах, что воздействии субъекта управления (управляющей подсистемы) на объект управления (управляемую подсистему) происходит путем определения цели деятельности. Формирование целей и задач социального управления исходит из глубокого и всестороннего анализа развития общества. Социальное управление воплощается в системе целей:

– перспективных и текущих; организационно-технических и социально-экономических;

– народнохозяйственных, отраслевых, региональных и т.д.

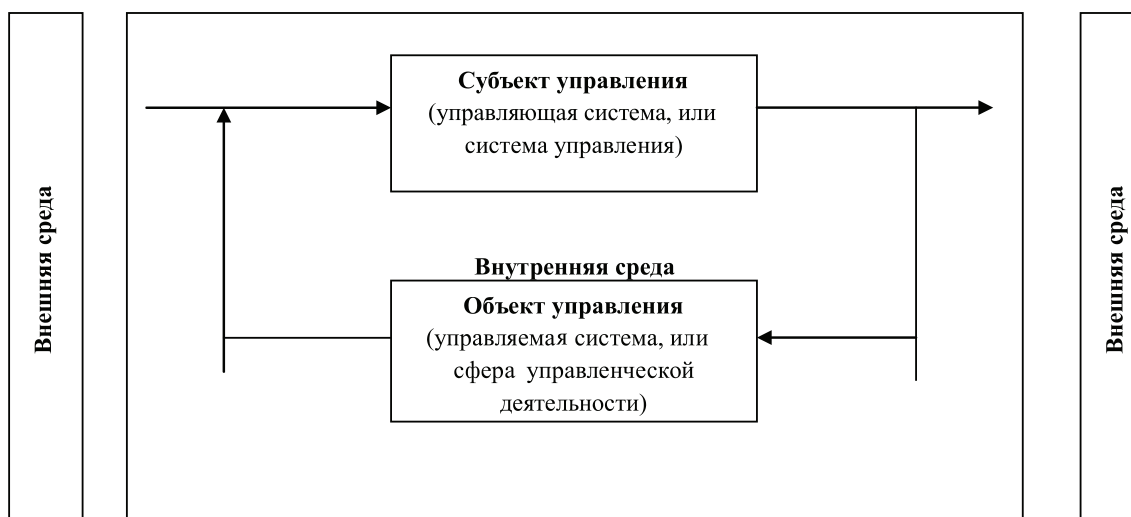
При этом оно призвано планировать, организовывать, координировать, стимулировать, контролировать деятельность коллективов и отдельных людей, направленную на достижение поставленных целей [6, с. 316].

Государственное управление как вид деятельности определяется его основной сущностью. Управление может представлять собой систему мер постоянного целенаправленного воздействия общества и государства на реализацию некоего объекта государственного управления, для рационального использования имеющихся ресурсов.

Мы знаем, что любое управление это воздействие определенного субъекта управления на объект управления.

На рисунке представлена упрощенная схема взаимосвязи субъекта и объекта управления [3, с. 10].

Формирование и развитие управленческих компетенций становится главным фактором повышения эффективности государственного управления. Повышение квалификации менеджеров государственного управления должно носить непрерывный характер, поэтому перед руководителями разных уровней управления стоит задача создания обучающих организаций, которые позволяют использовать полученные в процессе своей деятельности знания, умения и навыки для решения поставленных задач.



В Российской Федерации переход на компетентностное образование был юридически закреплен в 2001 г. на правительственном уровне «Стратегия модернизации содержания общего образования до 2010 года» и утвержден решением Коллегии Минобрнауки РФ «О приоритетных направлениях развития образовательной системы Российской Федерации»

Вышеперечисленные моменты составляют одну из основ будущей управленческой деятельности менеджера государственного управления и являются важными критериями сформированности его управленческих компетенций. Исходя из всего вышесказанного, мы можем сделать общий вывод, что формирование управленческих компетенций менеджера в области государственного управления должно происходить, прежде всего, в процессе его непосредственной профессиональной деятельности.

К важнейшим факторам формирования управленческих компетенций современного менеджера государственного управления следует отнести:

- умение направлять работу в русле ценностей организации;
- способность эффективно налаживать внешние и внутренние коммуникации
- принятие управленческих решений;
- умение подбирать главные и ключевые звенья в системе управления.

Исходя из интерпретации понятий «компетентность», «компетенция», «менеджмент» нами была предпринята попытка определить категорию «управленческая компетенция менеджера». Управленческие компетенции следует рассматривать как интегративное личностно-профессиональное

образование, главным элементом которого выступает деятельность человека.

Считаем целесообразным отметить, что управленческие компетенции будущего специалиста государственного управления – явление развивающееся, в настоящее время актуальное, основанное на управленческих нормах, стандартах, требованиях, наличии управленческих знаний, умений и навыков, подготовке непосредственной образовательной деятельности в рамках вуза.

Подводя итог проведенного теоретического анализа теоретических подходов к формированию управленческой компетенции у будущего специалиста государственного управления, следует отметить, что различные авторы по-своему трактуют понятия «компетентность», «компетенция» «управленческая компетентность». Эти понятия имеют близкое по содержанию смысловое значение

Анализ проведенного нами литературного обзора показывает всю сложность и многообразие теоретических подходов к формированию управленческой компетенции. Исследователи Н.В. Кузьмина, Ю.Г. Татур, В.А. Медведев, Б.А. Болотов, В.В. Сериков в своих трудах определяют компетентность как совокупность знаний, умений и навыков, которыми должен обладать специалист любого уровня.

Список литературы

1. Афанасьев А. Н. Болонский процесс в Германии // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5.
2. Вудкок М. Раскрепощенный менеджер: Для руководителя – практика / М. Вудкок, Д. Фрэнсис. – М.: МП Дело, 1991.

3. Казначевская Г.Б. Менеджмент: учебное пособие для студентов вузов / Г.Б. Казначевская, И.Н. Чуев, О.В. Матросова. – 4-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 378 [1] – (высшее образование).

4. Ожегов С.В. Словарь русского языка: 70 000 слов / под ред. Н.Ю. Шведовой. – 23-е изд., исп. – М.: Рус. яз., 1990. – 917 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования // Приказ Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2007 г. [http:// www.termica.ru/documentoved/2007 / norm 3.html](http://www.termica.ru/documentoved/2007/norm3.html).

6. Щёкин Г.В. Теория социального управления: монография. – К.: МАУП, 1996. – 408 с.

7. Harm Biemans, Martin Mulder and others. Competence-based VET in the Netherlands: background and pitfalls // Journal of Vocational Education and Training. – 2004. – Vol. 56. – № 4. – P. 523–538.

8. Hoffmann T. The meanings of competency // Journal of European Industrial. – 1999. – Vol. 23. – № 6. – P. 275–285.

9. Hyland, T. Book review of Competency Based Education and Training: A World Perspective by A. Arguelles and A. Gonczi (eds.) // Journal of Vocational Education and Training. – 2001. – Vol. 53. – № 3. – P. 487–490.

References

1. Afanasyev A. N. Bologna Process in Germany / the Higher education today. no. 5. 2003 .

2. Vudkokk M. the liberated manager: For the head – the practitioner / M. Vudkokk, D. Francis. M.: MT Business, 1991.

3. Kaznachevskaya G.B. Management: manual for students of higher education institutions / G.B. Kaznachevskaya,

I.N. Chuyev, O.V. Matrosova. Prod. the 4th. Rostov n/Д: Phoenix, 2008. 378 [1] (higher education).

4. Ojegov С.В. Russian dictionary: 70 000 words / Under the editorship of N.Yu. Shvedova. 23rd prod. Corr. M.: Russian language, 1990. 917 p.

5. The federal state educational standard of higher education//the Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of February 22, 2007 of [http:// www.termica.ru/documentoved/2007/norm 3.html](http://www.termica.ru/documentoved/2007/norm3.html).

6. Shchyokin G.V. Theory of social management: Monograph. To.: MAUP, 1996. 408 p.

7. Harm Biemans, Martin Mulder and others. Competence-based VET in the Netherlands: background and pitfalls // Journal of Vocational Education and Training, 2004. Vol. 56. no. 4. pp. 523–538.

8. Hoffmann T. The meanings of competency // Journal of European Industrial 1999. Vol. 23. no. 6. pp. 275–285.

9. Hyland, T. Book review of Competency Based Education and Training: A World Perspective by A. Arguelles and A. Gonczi (eds.) // Journal of Vocational Education and Training. 2001. Vol. 53. no. 3. pp. 487–490.

Рецензенты:

Ярычев Н.У., д.п.н., заведующий кафедрой теории и истории социальной работы, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;

Мусханова И.В., д.п.н., профессор кафедры педагогически и психологии, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 371.4

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ-ДИЗАЙНЕРОВ

Искра И.С.

ГБОУ «Гимназия № 1558», Москва, e-mail: ira.iskra.87@mail.ru

Развитие профессиональной компетентности студентов-дизайнеров является одной из актуальных научно-практических задач, стоящих перед современным высшим профессиональным образованием. В статье подробно освещены теоретические основы обозначенной проблемы, т.к. несмотря на достаточно серьезное количество научных трудов о компетентностном подходе в обучении остается много нерешенных вопросов. Трактовка сущности понятий «компетентностный», «компетенция» позволяет найти общие подходы к организации развития профессиональной компетентности студентов-дизайнеров. Обзор теоретических подходов к обозначенной проблеме способствует формированию методологических основ развития профессиональной компетентности студентов-дизайнеров. В статье представлено авторское видение эффективного развития профессиональной компетентности студентов-дизайнеров в процессе выполнения практических действий по проектированию упаковки. Теоретические основы развития профессиональной компетентности способствуют решению основной задачи высшей школы – подготовке высокопрофессиональных, компетентных, творческих дизайнеров.

Ключевые слова: высшая школа, профессиональная компетентность, проектирование упаковки

THEORETICAL FOUNDATIONS OF DEVELOPMENT PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS-DESIGNERS

Iskra I.S.

GBOU «Gymnasium № 1558», Moscow, e-mail: ira.iskra.87@mail.ru

Development of professional competence of students – designers is one of the important scientific and practical problems facing contemporary higher education. The article discussed in detail the theoretical basis of the designated problem, because despite the fairly serious amounts of scientific papers about the competence approach in teaching many unresolved issues. Interpretation of the essence of the concepts of «competence», «competence» allows you to find common approaches to the development of professional competence of students – designers. Overview of theoretical approaches identified problem contributes to methodological foundations for the development of professional competence of students – designers. The article presents the author's vision of effective development of professional competence of students – designers in the implementation of the practical steps for designing packaging. The theoretical basis for the development of professional competence contributes to solving the basic problem of high school – the preparation of highly competent, creative designers.

Keywords: high school, professional competence, package design

Социально-экономические и общественно-политические изменения, происходящие в современной России, модернизация образовательной системы выдвигают новые требования к уровню знаний и умений студентов. Неслучайно в современном обществе на первое место выходит определение личности как компетентной или некомпетентной, способной или неспособной выполнять профессиональные обязанности на качественном творческом уровне.

Рассмотрим теоретические основы обозначенной проблемы. Необходимо отметить, что основой для разработки модели развития профессиональной компетентности студентов-дизайнеров являются идеи философов об ответственности творческого человека (Н. Аббаньяно, М.М. Бахтин, Н.А. Бердяев, С.Л. Франк, В. Франкл, М. Хайдеггер, Э. Эриксон и др.). И это не случайно: влияние творческого продукта на жизнь людей остается одной из самых острых проблем от античности до современности. Фундаментальные исследования закономерностей

развития личности позволяют формировать у студентов-дизайнеров потребность в непрерывном образовании (Б.Г. Ананьев, А.Г. Асмолов, Л.И. Божович, П.Я. Гальперин, А.В. Запорожец, В.В. Зеньковский, В.П. Зинченко, Э.В. Ильенков, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, Д.И. Фельдштейн и др.). Компетентностный подход в обучении по-прежнему вызывает дискуссии, несмотря на общие подходы в реализации ФГОС, выстроенных на принципах формирования общекультурных и профессиональных компетенций у выпускников вузов.

Анализ содержания понятия «компетенция» позволяет ученым отнести компетенцию к субъективной категории, поскольку это всегда компетенция определенной личности или группы личностей. Как отмечает И.П. Гладилина, компетенция формируется не в каком-либо абстрактном обществе; этот процесс происходит в конкретных ситуациях, типичных для дифференцированной среды, в которой личность социализируется [1, 2].

Приобретенные компетенции не являются статичными: ведь их развитие основывается на реконструкции знаний, а не на замещении старых форм новыми. Повышение уровня одних компетенций влияет на уровень других, что обеспечивает большую гибкость на низших уровнях данной компетенции и относительную стабильность на высших уровнях.

Компетенция – это способность индивида к ответственному, активному жизненному действию, несущему в основе ценностное самоопределение, умение активно взаимодействовать с окружающим миром, понимать и изменять себя и мир в ходе взаимодействия. В научной литературе указывается, что характер труда специалиста описывается через его содержание (степень разнообразия, интеллектуальная насыщенность, самообразование, соотношение исполнительской и управленческой функций) и общественную оценку работы (заработная плата, другие формы экономического, социального, морального поощрения). Содержание процесса труда – это набор функций и соответствующих им операций, при помощи которых функции реализуются. Это и наличие объективно заданных, социально обусловленных целей и задач, осуществлению которых служит труд, это и личные установки, мотивы действий субъектов труда, их переживания и т.д. Подготовка студентов-дизайнеров к компетентному решению профессиональных задач – это постоянная работа преподавателя и студентов в активной творческой атмосфере, позволяющей рассматривать созидательный труд как проявление сформированных профессиональных компетенций. К примеру, развитие творческой активности студентов на занятиях по проектированию упаковки предполагает, прежде всего, создание на каждом из занятий педагогических условий, которые повлекут на ее проявление, а также проводить постепенную перестройку условий для создания постепенного нарастания требований к обучающимся, к проявляемой ими профессиональной компетентности. Последовательное решение этой дидактической задачи предполагает обеспечение в процессе преподавания дизайна тех педагогических условий, которые необходимы для развития профессиональной компетентности в процессе проектирования упаковки. Эти условия представляют собой не что иное, как реализацию принципов общей дидактики на занятиях по проектированию упаковки с учетом специфики преподавания дизайна, его содержания, своеобразия используемых методов и приемов обучения, позволяющих

эффективно развивать профессиональную компетентность выпускников.

И.А. Зимняя под компетентностью понимает интегрированную характеристику качеств личности, результат подготовки выпускника вуза для выполнения деятельности в определенных областях (компетенциях). Компетентность, как и компетенция, включает в себя когнитивный (познавательный), мотивационно-ценностный и эмоционально-волевой компоненты. Компетентность – это ситуативная категория, поскольку выражается в готовности к осуществлению какой-либо деятельности в конкретных профессиональных (проблемных) ситуациях [3].

На основании вышеизложенного можно заметить, что понятие «компетенция» является интегративным, оно описывает не столько элементы системы, сколько связи между ними. Конкретное наполнение данного понятия, конкретное содержание зависит от типов ситуаций. Поэтому ключевые (наиболее универсальные) компетенции являются результатом не только общего образования, но и образовательного опыта человека в целом. В таком понимании компетентностно-ориентированное образование служит основой для идеи непрерывного образования.

Как показывает анализ материалов нашей опытно-экспериментальной работы, развитие профессиональной компетентности у студентов-дизайнеров будет осуществляться наилучшим образом при следующих педагогических условиях:

- воспитание у студентов веры в свои силы, в свои творческие способности;
- осознание ими необходимости, полезности, важности проявления активности для развития этих творческих сил;
- обеспечение педагогически целесообразной последовательности в процессе проектирования упаковки;
- систематическое введение творческих задач и проектных методов в деятельность студентов на занятиях по проектированию упаковки;
- сочетание систематического мониторинга проектирования студентов с оказанием им педагогически целесообразной помощи;
- стимулирование дизайнерской деятельности путем опоры на интересы студентов и увлечение их этой деятельностью и т.п.

При рассмотрении педагогических условий развития компетентности мы основывались на идеях Н.М. Сокольниковой о том, что творческая активность обучающихся проявляется, формируется только при условии возникновения объективной необходимости в проявлении активности,

создаются возможности для ее проявления. Практика показывает, что эта необходимость осознается студентом, субъективно воспринимается им как потребность, вызывающая ее проявление. Важно, чтобы при проявлении студентом творческой активности перед ним были трудности, которые он может преодолеть и вместе с тем требующие сильного напряжения сил, а преодоление препятствий вызывало у студента ощущение удовлетворения и успеха.

Экспериментально-опытная работа показала, что самые большие трудности в творческой деятельности по проектированию для студентов вызывают: формобразование упаковки, цветовое решение объектов, шрифтовая композиция и поиск стилистического решения. На преодолении этих трудностей мы сосредотачивали свои усилия в процессе выполнения студентами экспериментальных групп учебных заданий. Для каждого задания выделялась ведущая учебная задача. Предусматривалось последовательное усложнение этих задач от задания к заданию, что и явилось главным путем и кардинальным условием развития творческой активности студентов и их профессиональной компетентности.

Программа обучения проектированию упаковки на занятиях в высшей школе была построена с учетом решающего значения этого ведущего условия, что нашло отражение и в разработанных нами методических рекомендациях. Реализация этого условия позволяла обеспечивать единство освоения студентами основ проектирования и развития их творческой активности. Важно было подбирать содержание учебных заданий таким образом, чтобы постоянно учитывался имеющийся у студентов уровень компьютерной грамотности и одновременно уровень и перспективы развития их творческой активности на занятиях по проектированию упаковки. Эта педагогическая идея была положена в программу экспериментальной работы и нашла отражение в методических рекомендациях, разработанных нами к занятиям.

Интерес студента к предложенному ему учебно-творческому заданию – необходимое условие проявления и, следовательно, формирования творческой активности. Для вызывания такого интереса, для поддержания и развития его применялась система педагогических средств, использование которой позволяло педагогам воспитывать творческую активность студентов, обеспечивать ее проявление и развитие. При разработке такой системы мы исходили из того, что средства активизации, используемые на том или ином занятии, только

тогда будут выступать как система, дающая необходимый педагогический эффект, когда их отбор и объединение в эту систему будет осуществляться с учетом конкретной задачи определенного этапа учебного процесса и в своем единстве они будут воздействовать на каждый компонент творческой активности (мотивационный, ориентационный, содержательно-операционный, оценочный и волевой), выступающий и компонентом учебного процесса.

Как известно, комплексы средств активизации студентов – это содержание, приемы и методы обучения, а также организационные виды деятельности. Важно, чтобы такая система активизации проектной деятельности студентов носила целостный характер, чтобы между ее компонентами обеспечивались педагогически целесообразные взаимосвязи, что позволяет повысить эффект такой деятельности.

Интерес к образовательной деятельности помогает поддерживать метод проектов, тесно связанный с проблемами в обучении. «Преодоление проблемы подразумевает, с одной стороны, применение совокупности, различных средств, методов обучения, а с другой, высокая важность интеграции знаний, возможности применения знаний из разнообразных областей техники, науки, творческих областей, технологий. Результаты проектов должны быть «видны», т.е. если это проблема теоретической области, то ее решение, если практическая – результат, готовый к использованию» – пишет доктор пед. наук, профессор Сокольников Н.М. [4].

Опыт показывает, что систематический контроль над дизайнерской деятельностью студента в виде поэтапных просмотров творческих работ позволяет ему соотносить свои цели и планы с ее результатами, выдвигать новые задачи, решение которых выступает необходимыми этапами в достижении конечного результата. Уровень воспитания активности в творчестве повышается, если проведением контроля на занятиях по проектированию упаковки занимаются непосредственно студенты, когда в нем присутствуют элементы взаимоконтроля. Такая организация контроля помогает видеть результаты своей и чужой деятельности, замечать лучшие образцы и изъяны, намечать пути исправления.

Анализ материалов опытно-экспериментальной работы показал, что важное условие формирования творческой активности студентов – огромное количество используемых техник и художественных материалов. Для создания эскизов предлагаются такие материалы, как карандаш, гуашь или акварель, уголь, цветные мелки,

черная тушь, тонированная или цветная бумага разных размеров и др. В каждом случае выбор материала обуславливается поставленной задачей. Проектирование упаковки, как правило, осуществляется с помощью компьютерных программ. Далее идет этап моделирования упаковки (он может осуществляться как на компьютере, так и в реальном объеме из бумаги, картона и др.). Моделирование также может предшествовать процессу компьютерного проектирования.

Важным этапом творческой работы студентов является макетирование упаковки. Первоначально может быть изготовлен эскизный макет из бумаги или картона, позволяющий лучше продумать формообразование и конструктивные особенности упаковки. На последнем этапе выполняется чистовой макет, в котором максимально используются необходимые материалы или осуществляется их имитация вплоть до изготовления муляжа упаковываемого товара.

Проведенная экспериментальная работа подтвердила, что разработанные нами методические рекомендации к занятиям по проектированию упаковки создают необходимые педагогические условия для развития творческой активности, а следовательно, и развития профессиональной компетентности студентов-дизайнеров в высшей школе.

Список литературы

1. Гладиллина И.П. Организация самостоятельной работы студентов в процессе формирования творческой профессиональной мобильности личности // Труды Академии. – М.: Пограничная академия ФСБ России, 2010. – № 59.
2. Гладиллина И.П. Развитие социальной компетентности студенческой молодежи в процессе творческой дея-

тельности // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8 (ч. 2). – С. 266–268.

3. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М., 2004. – С. 14.

4. Сокольников Н.М. Традиции и инновации обучения дизайнеров в вузе // *Педагогический журнал Башкортостана*. – 2008. – № 5. – С. 79–80.

5. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // *Высшее образование сегодня*. – 2004. – № 3. – С. 24.

References

1. Gladilina I.P. Organizacija samostojatel'noj raboty studentov v processe formirovanija tvorcheskoj professional'noj mobil'noj lichnosti // *Trudy Akademii*. M.: Pogranichnaja akademija FSB Rossii, 2010. no. 59.

2. Gladilina I.P. Razvitie social'noj kompetentnosti studentcheskoj molodezhi v processe tvorcheskoj dejatel'nosti // *Fundamental'nye issledovanija*. 2011. no. 8 (ch. 2). pp. 266–268.

3. Zimnjaja I.A. Ključevye kompetentnosti kak rezul'tativno-celevaja osnova kompetentnostnogo podhoda v obrazovanii. M., 2004. pp. 14.

4. Sokol'nikova N.M. Tradicii i innovacii obuchenija dizajnerov v vuze: *Pedagogičeskij žurnal Bashkortostana*, 2008. no. 5. pp. 79–80.

5. Tatur Ju.G. Kompetentnost' v strukture modeli kachestva podgotovki specialista // *Vysshee obrazovanie segodnja*. 2004. no. 3. pp. 24.

Рецензенты:

Гладилина И.П., д.п.н., доцент, профессор кафедры управления государственными и муниципальными закупками, Московский городской университет управления Правительства Москвы, г. Москва;

Банников П.А., д.и.н., доцент кафедры управления государственными и муниципальными закупками, Московский городской университет управления Правительства Москвы, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 378

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ХОДЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Супрун Л.И., Супрун Е.Г.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»,

Институт архитектуры и дизайна, Красноярск, e-mail: helen_su@mail.ru

Представлен опыт работы по развитию творческого мышления студентов первого курса при проведении практических занятий по начертательной геометрии. На первый курс приходят студенты, имеющие разный уровень базовой подготовки и творческого мышления. Поэтому изначально студенческие группы неоднородны. Есть студенты сильные и слабые. Учебный процесс следует организовать так, чтобы не угас интерес к учёбе и был прогресс в развитии и тех, и других. Для закрепления теоретического материала студенты выполняют определённый набор задач, обязательный для всех. Сильным студентам дополнительно предлагаются задачи труднее с поэтапным увеличением коэффициента сложности. Сначала задачи, решаемые единственным способом и с единственным результатом. Необходимо логически выстроить цепочку рассуждений, составить план решения и выполнить построение. Затем задачи, решаемые несколькими способами. Необходимо осуществить поиски альтернативных вариантов выполнения задания с одним и тем же конечным результатом. И наконец, задачи, имеющие несколько решений. Необходимо провести исследование решения. Проработав эти этапы, студенты овладевают методикой решения самых сложных конструктивных задач, представляющих собой богатый материал для развития творческого мышления. В статье приведены образцы таких поэтапных задач. Развитию творческого мышления способствуют и исследования по изучаемому на занятиях теоретическому материалу. В статье описан эксперимент, проведённый при изучении раздела «Перспектива».

Ключевые слова: логические цепочки, альтернативные варианты, конструктивные задачи, теоретические исследования

DEVELOPMENT OF STUDENTS CREATIVE THINKING DURING EDUCATIVE PROCESS

Suprun L.I., Suprun E.G.

FGAEI HPE «Siberian Federal University», Institute of Architecture and Design,

Krasnoyarsk, e-mail: helen_su@mail.ru

In this article the work experience of first year students' creative thinking development during Descriptive Geometry lessons is presented. The first year students have different level of basic training and creative thinking. That's why there is no homogeneity in students groups. There are strong and weak students. Educative process should be organized in such a way that there will be an interest to study and the progress in development of students with different level. To consolidate the teaching material students do the sums which are obligatory for all of them. The strong students are suggested more difficult sums with phased increasing of complexity factor. At the beginning there are the sums being done uniquely and having one result. It is necessary to construct the line of reasoning, make up the plan of solution and implement the modeling. The next step is the sums which are done by several means. It is necessary to find alternative variants of solving the sums with the same final result. And at last, there are the sums with several solutions. It is necessary to research the solution. Having worked out all these stages, the students take the methodology of the most difficult constructive sums solution over. These sums are fertile material for creative thinking development. There are the models of such phased sums in the article. Theoretical material being studied during the lessons also enables the development of creative thinking. In the article there is the description of the experiment having been carried out in the unit «Perspective».

Keywords: logic chains, alternative variants, constructive sums, theoretical research

В век бурно развивающейся науки и техники невозможно представить себе конкурентоспособного специалиста, не обладающего творческим мышлением. Можно сказать, что творческое мышление – это «двигатель» прогресса. Вот почему во все времена его воспитанию уделяли большое внимание. Актуальность этого вопроса в наше время возросла в связи с изменением структуры образования и методов обучения. Вопросами развития творческого мышления занимаются психологи и педагоги, учителя школ и учёные, а также воспитатели дошкольных учреждений. Одни

дают рекомендации [2, 3, 5], другие обмениваются опытом [3, 4], третьи исследуют получаемые результаты [8]. Имеются на этот счёт публикации и у авторов статьи [6, 7]. Хотелось бы поделиться опытом организации работы по развитию творческого мышления студентов на занятиях по начертательной геометрии.

Исследования показывают, что современные старшеклассники имеют недостаточный уровень развития творческого мышления [8], да и геометрическая подготовка у них разная. Поэтому сформированные из вчерашних школьников студенческие

группы неоднородны. Одни первокурсники путаются в названиях простейших геометрических тел и с трудом различают их проекции. Другие свободно владеют операциями над ними. Но в каждом из них необходимо развивать профессионально-творческое мышление. На кого ориентироваться? На слабых? Не будет ли угаснет интерес к дисциплине. На сильных? Не справятся с учёбой слабые студенты. Но поскольку они приняты в вуз, то обладают каким-то потенциалом, и его надо развивать. Следовательно, учебный процесс следует организовать так, чтобы был прогресс в развитии и сильных, и слабых студентов. В рамках ограниченного времени, отведённого на изучение дисциплины, сделать это трудно, но при желании возможно. Рассмотрим, как это можно организовать при изучении начертательной геометрии.

Первым этапом любого творчества является изучение теоретического материала и приобретение навыков выстраивания логических цепочек при решении задач. По каждой теме имеется набор задач, которые решаются аналогично задачам, разобранным на занятиях, и предназначены для закрепления теории. Сильным студентам кроме этого набора рекомендуются задания повышенной сложности.

После того как рассмотрены модели точки, прямой линии, плоскости и операции с ними: параллельность, перпендикулярность, пересечение, – можно дать задание на конструирование плоской фигуры.

Задача 1. Дана прямая l общего положения и не принадлежащая ей точка B . Построить проекции квадрата $ABCD$, диагональ AC которого лежит на прямой l .

Задача имеет одно решение и решается единственным способом.

Студентам чётко должна быть сформулирована цель выполнения задания: закрепление теоретического материала и приобретение навыков логического мышления. Следует сразу предупредить, что задача эта для них пока сложная. Не каждый сможет с ней справиться. Но попытаться может каждый. Поскольку это первое такое задание, то одно занятие посвящается полностью консультации с разбором типовых задач, используемых при его выполнении. Сдача через две недели. Кому это сделать трудно, работу сдавать необязательно. Опыт показывает, что сильные студенты с удовольствием выполняют это задание и вовремя его сдают. На слабых студентов давить не надо. Иначе оно будет висеть над ними удручающим бременем и вызывать панический страх перед изучаемой дисциплиной. Желаящие могут вернуться к его выполне-

нию в конце семестра, когда будет изучен весь основной материал. В таком случае работа не оценивается, но будет зачтена, если студент сможет логически обосновать план решения задачи и его выполнение.

После изучения методов преобразования чертежа можно предложить задачи, решаемые несколькими способами, но дающими один и тот же результат.

Задача 2. Даны проекции отрезка AC : A_1C_1 , A_2C_2 и горизонтально проецирующей плоскости $S:\Sigma_2$. Построить проекции ромба $ABCD$ по диагонали AC , если его диагональ BD параллельна плоскости S , а вершина B лежит в горизонтальной плоскости проекций. Представить все возможные способы решения.

Задание усложнено тем, что помимо целей, указанных в предыдущей задаче, добавляется ещё одна: разработка альтернативных способов решения представленной задачи. В данном случае ромб может быть построен четырьмя способами.

Задача 3. Даны четыре скрещивающиеся прямые a , b , c и d . Провести прямую, параллельную d и равноудалённую от a , b , c . Показать все возможные решения.

Решение задачи на каких-то этапах может быть неоднозначным. Отсюда возникает несколько результатов. Добавляется ещё одна цель: исследование задачи на количество полученных результатов. Представленная задача имеет четыре решения. Искомая прямая линия является осью цилиндра, касающегося заданных прямых a , b , c . Таких цилиндров четыре.

Решение постепенно усложняющихся задач (с добавлением новых этапов) способствует развитию у студентов самостоятельного творческого мышления и подготавливает их к решению конструктивных задач, включающих в себя весь комплекс рассмотренных ранее приёмов. Эйнштейн в своё время говорил: «Как это чудесно, когда тебе открывается единая природа комплекса явлений, которые при непосредственном чувственном восприятии кажутся совершенно независимыми друг от друга».

Возникший интерес к решению задач повышенной сложности теперь можно поддерживать и стимулом, предлагая студентам дополнительные бонусные задачи. Они должны носить конструктивный характер.

Задача 4. Даны две скрещивающиеся прямые m и n и не принадлежащая им точка A . Через точку A провести прямую, образующую угол 30° с прямой m и 45° с прямой n .

Теперь объединяются в единое все четыре поставленные ранее цели. Решение таких задач закрепляет навыки, приобретённые при выполнении предыдущих заданий:

умение анализировать условие, создавать пространственные геометрические образы, составлять план, исследовать результат. Словом, всё то, без чего невозможно логическое, а следовательно, и творческое мышление.

На занятиях уделять время таким задачам нет возможности. Поэтому студентам рекомендуется дополнительная литература, а обсуждение решений проводится во внеурочное время (факультативно). Причём приглашаются не только сильные, но и все желающие студенты.

Решение бонусных задач даст возможность досрочной сдачи экзамена, либо позволит освободить на экзамене от части задач. Проверить свой потенциал студенты смогут участием в вузовской, а затем и региональной олимпиаде по начертательной геометрии.

Таким образом, к концу первого семестра сильные студенты повышают свой уровень благодаря решению дополнительных, вызывающих у них интерес задач. Слабые студенты развиваются благодаря решению типовых задач по изучаемым темам.

Во втором семестре статус сильного и слабого студента может уже поменяться. Это зависит от того, с каким рвением и желанием они включились в учёбу. Сильный студент может перейти в разряд слабых и наоборот. Поэтому во втором семестре речь идёт просто о студентах, желающих повысить свой творческий потенциал. Предложить им можно участие в доступной для них исследовательской работе в рамках учебного процесса.

Расскажем об эксперименте, проведённом в 2014 году на кафедре «Геометрическое моделирование и компьютерная графика» института архитектуры и дизайна СФУ. Во втором семестре студенты-архитекторы изучают только две темы: перспектива и тени, аксонометрия и тени. Всего 36 часов аудиторных занятий и ни одного часа на самостоятельную работу. Поэтому всё даётся по минимуму, и основная работа должна быть в аудитории. На занятии построение перспективы выполняли по схеме Гаука. Желающим было предложено ознакомиться самостоятельно ещё с двумя способами: методом архитектора и радиальным методом – и дать их сравнительную оценку. В эксперименте пожелали участвовать 20 студентов.

Перед студентами были поставлены задачи: выяснить, чем существенно различаются эти методы, что у них общего. Определить трудоёмкость построения перспективы каждым методом.

Сначала студенты ознакомились и описали принцип построения перспективы точ-

ки каждым из указанных выше способов. Обсуждение результатов вылилось в следующую их характеристику.

Сравнительный анализ методов

В схеме Гаука перспектива строится без основания картины. В методе архитектора и радиальном методе при построении перспективы используется основание картины.

В схеме Гаука и методе архитектора используются точки схода. В радиальном методе – нет.

Однако несложно заметить, что во всех трех случаях перспектива точки получается при пересечении лучей двух пучков. Следовательно, по сути это не разные методы. Везде «работает» схема Гаука. Внешнее различие – это просто разные приемы построения соответственных лучей. Так, для переноса высоты любого количества вершин в схеме Гаука используется одна общая связующая линия. В методе архитектора их несколько, а в радиальном методе для каждой точки отдельная линия.

Таким образом, радиальный метод и метод архитектора можно считать частными вариантами схемы Гаука.

При построении перспективы точки в схеме Гаука и методе архитектора необходимо выполнить по 14 операций и провести соответственно 6 и 7 линий. В радиальном методе – 11 операций и 5 линий. На первый взгляд может показаться, что радиальный метод проще. Но это обманчивая простота, так как в схеме Гаука и методе архитектора для построения последующих точек используются точки схода, что значительно сокращает количество операций. В радиальном методе для каждой точки все операции полностью повторяются.

Затем каждому студенту было предложено построить перспективу одного и того же объекта тремя способами: радиальным, методом архитектора и по схеме Гаука. В целях экономии времени объект был выбран несложный. Необходимо было провести хронометраж времени построения перспективы и дать оценку трудоёмкости каждого метода.

По результатам эксперимента 65% участников отдали предпочтение схеме Гаука, 15% поставили на первое место метод архитектора, 15% отметили равнозначность методов Гаука и архитектора и 5% высказались за радиальный метод.

После обсуждения полученных результатов определили среднюю трудоёмкость построения перспективы разными способами и дали оценку трёх выделенных позиций по пятибалльной шкале. Результаты приведены в таблице. Под лёгкостью

чертежа здесь понимается загруженность его линиями построения. Чем больше линий, тем меньше балл. Причём позиции

и их оценку студенты предложили сами. Изначально перед ними такая задача не ставилась.

Результаты сравнительного анализа способов построения перспективы

Метод	Время	Понимание	Точность	Лёгкость чертежа
Схема Гаука	39 мин	5	5	5
Архитектора	42 мин	4	5	5–
Радиальный	52 мин	4	3	3

Студенты работали увлечённо. Во внеурочное время приносили и показывали результаты, консультировались, выясняли, почему не получилось. Каждый сдал свои работы вместе с отзывом о методах построения перспективы и участия в эксперименте. Выдержки из них приведены ниже.

Схема Гаука. Самый лёгкий, удобный, быстрый и понятный метод. На фасаде мы чётко видим и отмечаем высоту объектов, а на плане – их ширину, что упрощает построение перспективы.

Метод архитектора. Показался простым и понятным. Работаем только с планом. Не надо «бегать глазами» с одного вида к другому, но обилие линий может усложнить построение. К тому же выносимые линии могут оказаться за пределами чертежа. Тогда придётся комбинировать построение с другим методом.

Радиальный метод. Самый кропотливый. Проигрывает другим методам по всем показателям. Главный вид «утопает» в многочисленных линиях и точках. Из-за отсутствия точек схода возникает большая погрешность. Требуется большой точности в измерениях. Однако удобно использовать при построении перспективы сложных криволинейных поверхностей или объектов с многочисленными направлениями прямолинейных контуров. Применяла его на архитектурном проектировании.

Мне понравилось участвовать в эксперименте. Я нашла в этом много интересно и полезного для саморазвития.

Вот какой вывод в заключение сделали студенты.

В результате проведённой научно-исследовательской работы, которая включала в себя как теоретическую, так и практическую часть, было установлено, что наиболее удобным и универсальным методом построения перспективы является схема Гаука. Результатом данной работы

также стало освоение студентами первого курса различных методов построения перспективы, что безусловно, является немаловажным как в контексте дальнейшего обучения, так и в контексте непосредственного ведения профессиональной деятельности.

От себя хочется добавить, что студенты сделали первые шаги по пути формирования творческого мышления, без которого невозможна их профессиональная деятельность. О полученных результатах они доложили на студенческой конференции.

Вывод

Развитие творческого мышления студентов при проведении практических занятий возможно. Правда это ложится дополнительным бременем на педагога. Но что поделаешь. На то мы и педагоги, а не урокодатели. Достичь положительного результата можно лишь в том случае, когда у студента есть желание учиться, а у педагога – желание учить.

Список литературы

1. Алимов А.Т. Развитие самостоятельного и творческого мышления у учащихся в процессе обучения // А.Т. Алимов, И.Б. Савриева // Молодой учёный. – 2014. – С. 468–470.
2. Баюл Т.П., Степаненкова Л.Т. Развитие творческого мышления студентов в процессе обучения // Педагогические науки/5. Современные методы преподавания: http://www.rusnauka.com/30_OINXXI_2013/Pedagogika/5_146957.doc.htm.
3. Инихова Г.И. Развитие творческого мышления студентов в процессе изучения дисциплины «Основы агрономии и зоотехнии» // Из опыта работы: <http://nsportal.ru/npo-spo/selskoe-i-rybnoe-khozyaistvo/library/2014/06/06/razvitie-tv>.
4. Серебренников М.Ю., Петрикеева И.А. Развитие творческого мышления студентов средствами исследовательской формы подготовки: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/361/2/Serebrennikov.pdf>.
5. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования. От деятельности к личности. – М.: АCADEMA, 2001. – 380 с.

6. Супрун Л.И., Супрун Е.Г. Формирование научно-исследовательских компетенций при обучении начертательной геометрии бакалавров направления «Архитектура» // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/105-7033> (дата обращения: 20.09.2012).

7. Супрун Л.И., Супрун Е.Г. Формирование культуры мышления бакалавров архитектуры при обучении начертательной геометрии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 11. – С. 92–95.

8. Храмова Е.В. Исследование творческого мышления современных старшеклассников // Электронное научное издание (электронный научно-педагогический журнал). The Emissia. Offline Letters: <http://www.emissia.org/offline/2008/1270.htm>.

References

1. Alimov A.T. Razvitie samostojatel'nogo i tvorcheskogo myshlenija u uchashhihsja v processe obuchenija A.T. Alimov, I.B. Savrieva Molodoj uchjonyj. 2014. pp. 468–470.

2. Bajul T.P., Stepanenkova L.T. Razvitie tvorcheskogo myshlenija studentov v processe obuchenija Pedagogicheskie nauki/5. Sovremennye metody prepodavanija: http://www.rusnauka.com/30_OINXXI_2013/Pedagogika/5_146957.doc.htm.

3. Inihova G.I. Razvitie tvorcheskogo myshlenija studentov v processe izuchenija discipliny «Osnovy agronomii i zootehnii» Iz opyta raboty: <http://nsportal.ru/npo-spo/selskoe-izrybnoe-khozyaistvo/library/2014/06/06/razvitie-tv>.

4. Serebrennikov M.Ju., Petrikeeva I.A. Razvitie tvorcheskogo myshlenija studentov sredstvami issledovatel'skoj formy podgotovki: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/361/2/Serebrennikov.pdf>.

5. Smirnov S.D. Pedagogika i psihologija vysshego obrazovanija. Ot dejatel'nosti k lichnosti. M: ACADEMA, 2001. 380 p.

6. Suprun L.I., Suprun E.G. Formirovanie nauchno-issledovatel'skih kompetencij pri obuchenii nachertatel'noj geometrii bakalavrov napravlenija «Arhitektura» Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. no. 5; URL: <http://www.science-education.ru/105-7033> (data obrashhenija: 20.09.2012).

7. Suprun L.I., Suprun E.G. Formirovanie kul'tury myshlenija bakalavrov arhitektury pri obuchenii nachertatel'noj geometrii Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2013. no. 11. pp. 92–95.

8. Hramcova E.V. Issledovanie tvorcheskogo myshlenija sovremennyh starsheklassnikov Jelektronnoe nauchnoe izdanie (jelektronnyj nauchno-pedagogicheskij zhurnal). The Emissia. Offline Letters: <http://www.emissia.org/offline/2008/1270.htm>.

Рецензенты:

Волков В.Я., д.т.н., профессор, зав. кафедрой НГИиКТ, ФГОУ ВПО «СибАДИ», г. Красноярск;

Царёв В.И., доктор архитектуры, профессор кафедры «Градостроительство», ФГАОУ ВПО СФУ, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

РЕАЛЬНОСТЬ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО КОЛЛЕДЖА

Фишман Б.Е., Гольцова Н.В.

ФГБОУ ВПО «Приамурский государственный университет
им. Шолом-Алейхема», Биробиджан, e-mail: bef942@mail.ru

Дано определение эмоционального выгорания как процесса, как результата, как состояния и как стереотипа (модели) поведения. Охарактеризованы фазы эмоционального выгорания и комплексные переменные (симптомы), описывающие эти фазы. Описаны три группы факторов, способствующих рассматриваемому явлению (1 – природа актуальной совместной деятельности; 2 – недостатки организации совместной деятельности; 3 – высокая личная ответственность за выполняемые функции). Отмечено, что указанные факторы воздействуют не только на работников в сфере труда «Человек – человек», но и на студентов. Приведены результаты диагностики эмоционального выгорания студентов, выполненной на основе методики В.В. Бойко, в медицинском колледже. Получено, что у студентов колледжа развивается процесс эмоционального выгорания, причём он систематически возрастает от курса к курсу. При этом интенсивнее всего формируется фаза «Резистенция».

Ключевые слова: эмоциональное выгорание, фазы эмоционального выгорания, факторы, студенты, студенты медицинского колледжа

THE REALITY OF EMOTIONAL BURNOUT AMONG STUDENTS OF MEDICAL COLLEGE

Fishman B.E., Goltsova N.V.

Sholom-Aleichem Priamursky State University, Birobidzhan, e-mail: bef942@mail.ru.

The definition of emotional burnout is given as a process, as a results, as a status and as a stereotype (model) behavior. The phases of emotional burnout and complex variables (symptoms) that describe these phases are characterized. Three groups of factors that contribute to the considered phenomenon are described (1 – the nature of the relevant cooperative activity; 2 – the imperfection in the organization of joint activities; 3 – high personal responsibility for the carried out functions). It is noted that these factors affect not only at workers in the sphere of work «Man – man», but also on students. The article contains the results of diagnostics of emotional burnout among students of medical College, which was performed on the basis of the V.V. Boiko's methodology. It is obtained that the process of emotional burnout really develops among students of College and it systematically increases from course to course. In this case the phase «Resistance» is more intensively formed.

Keywords: the emotional burnout, the phases of emotional burnout, the factors, students, students of medical College

Известно, что понятие «эмоциональное выгорание» характеризует процесс развития особого психологического состояния здоровых людей, которое характеризуется тревожностью, нервным напряжением, снижением эмоционального тонуса и т.п. [6, 8] и др. Чаще всего данное явление, субъективно воспринимаемое как истощение эмоциональных, мотивационных и волевых ресурсов, возникает у тех, кто в силу своей профессиональной деятельности постоянно находится в атмосфере интенсивного общения с различными людьми (клиентами, пациентами). Такое общение, эмоционально перегруженное и насыщенное различного рода обязательствами, характерно для работников в сфере профессионального труда «Человек – человек»¹. Эмоциональное выгорание проявляется как профессиональная деформация личности этих работников.

Риски эмоциогенности заложены в самой природе труда, а спектр происходящих эмоциональных изменений чрезвычайно разнообразен [1, 2].

Эмоциональное выгорание носит системный характер, так что неслучайно его определяют как синдром², разнообразие проявлений которого реализуется в совокупности связанных симптомов. Известно много определений сущности эмоционального выгорания, данных в работах Х. Фрейденберга, А. Пинес, К. Чернисс, В. Бойко, Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), М. Буриша, Р. Кочюнас, Т. Форманюк, А. Лэнгле, М. Кинга, Л. Морроу, Л. Деминой, И. Ральниковой, Д. Эделвич, А. Бродски, С. Геллерштейна, П. Брилл, Н. Самоукиной, Н. Водопьяновой, А. Широ, Н. Гришиной, Г. Абрамовой и Ю. Юдчиц, Д. Этзион, К. Маслач

¹ Типичными примерами являются педагоги или медицинские работники с их высоким служением долгу, самоотверженной отдачей себя, всех своих физических и нравственных сил профессии и людям.

² «Синдром (от греч. syndrome – скопление, стечение) – определенное сочетание признаков (симптомов) какого-либо явления, объединенных единым механизмом возникновения» [7, с. 362–363].

и М. Ляйтер, в Энциклопедическом словаре, в Международной классификации болезней (МКБ-Х, рубрика Z73), в Большой энциклопедии по психиатрии. Семантический кластерный анализ, выполненный по совокупности различных определений, позволил выявить 4 аспекта понятия «Эмоциональное выгорание».

Первый аспект может быть условно назван «Эмоциональное выгорание как процесс». Его определяют: трудности поддержания нормального образа жизни, снижение работоспособности, психологическая размолвка человека с работой в ответ на продолжительный стресс, фрустрацию или разочарование. Потеря идеализма и энергии, ощущение человеком своей обезличенности, утрата способности адекватно реагировать на эмоциональные проявления. Процесс развивается, как правило, у людей, склонных к сочувствию, идеалистическому отношению к работе, неустойчивых, мечтательных, одержимых навязчивыми идеями. Чаще всего такие люди – профессионалы, изначально обладающие большим творческим потенциалом и полностью (даже – фанатично) преданные делу.

Вторым аспектом является «Эмоциональное выгорание как результат». Редукция приспособления к специфическим особенностям профессии; деформация не только физического состояния, но и психики; нарушение продуктивности в работе. Характеризуется психологической эрозией; потерями в ценностях, настроении и воле – «эрозией человеческой души». Своеобразная расплата за сочувствие другим; отрицательная самооценка, отрицательное отношение к работе; утрата цели. Усталость, бессонница, дефицит понимания и сопереживания, заметное снижение эмпатии, повышенная подверженность соматическим заболеваниям.

В качестве третьего аспекта выступает «Эмоциональное выгорание как состояние личности». Характеризуется дефицитом эмоционально-энергетических и личностных ресурсов, мотивационной сферы человека. Сложный психофизиологический феномен, сопровождающийся эмоциональным, умственным (когнитивным), психическим и физическим истощением из-за продолжительной эмоциональной нагрузки; опосредованное, связанное с работой, дисфорическое и дисфункциональное состояние. Затяжное состояние истощения, возникающее в деятельности чаще всего вследствие чрезмерно завышенных требований к собственным ресурсам и силам, влияющее на решения, позиции, установки и действия человека. Часто проявляется как

депрессия, «хандра», «странная психиатрическая химера».

Четвертый аспект выражает «Эмоциональное выгорание как стереотип (модель) поведения». Определяется следующими характеристиками: функциональный стереотип, позволяющий экономно расходовать энергетические и психологические ресурсы; своеобразный барьер психологической защиты; механизм психологической защиты в форме полного или частичного исключения эмоций в ответ на фрустрирующее или психотравмирующее воздействие; стереотип эмоционального, чаще всего профессионального, поведения в психологическом состоянии гнетущего напряжения, тревожности.

Из приведенных описаний следует, что феноменология эмоционального выгорания не только определяет многообразие его проявлений, но и позволяет представить его развитие.

Практически все исследователи считают, что эмоциональное выгорание, как правило, является следствием перманентного стресса [1, 2, 6, 8] и др. При этом реализуются следующие фазы:

- а) нервное (тревожное) напряжение;
- б) резистенция (сопротивление);
- в) истощение.

Нервное напряжение чаще всего инициируется изматывающей, истощающей психоэмоциональной атмосферой профессиональной деятельности, дестабилизирующей обстановкой, повышенной ответственностью, трудностями взаимодействия с коллегами, клиентами (пациентами). В ходе фазы сопротивления включаются защитные механизмы, с помощью которых человек пытается оградить себя от неприятных ощущений, эмоций, состояний. По мере оскудения личностных ресурсов снижается эмоциональный тонус, поскольку оказанное сопротивление оказалось недостаточно эффективным и не обеспечило снятие длительно существующего нервного напряжения.

В соответствии с диагностической методикой В.В. Бойко [2] каждая фаза описывается в четырех комплексных переменных (симптомах):

- напряжение (1 – переживание психотравмирующих обстоятельств; 2 – неудовлетворенность собой; 3 – «загнанность в клетку»; 4 – тревога);
- резистенция (1 – неадекватное избирательное эмоциональное реагирование; 2 – эмоционально-нравственная дезориентация; 3 – расширение сферы экономии эмоций; 4 – редукция профессиональных обязанностей);

• истощение (1 – эмоциональный дефицит; 2 – эмоциональная отстраненность; 3 – личностная отстраненность, деперсонализация; 4 – психосоматические и психовегетативные нарушения).

Указанная методика позволяет охарактеризовать ведущие симптомы эмоционального выгорания и количественно определить степень их выраженности для каждой из фаз эмоционального выгорания [2].

Группы внешних факторов, которые способствуют «выгоранию», определяются, прежде всего, природой актуальной совместной деятельности, а также недостатками её организации. Кроме того, свою роль играет и высокая ответственность работников за исполняемые ими функции и операции.

Анализируя сущность совместной деятельности в сфере труда «Человек – человек», следует отметить, что она неотделима от постоянных энергетических и эмоциональных затрат. Они обеспечивают интенсивное человеческое общение, для эффективности которого необходимо целенаправленное восприятие партнеров и воздействие на них, а также постоянное подкрепление общения эмоциями. При этом активно ставятся и решаются проблемы, воспринимается, запоминается и оперативно интерпретируется разнообразная информация, быстро взвешиваются альтернативы и принимаются решения.

Несовершенная организация профессиональной деятельности проявляется в неоптимальном планировании труда, в недостаточном материально-техническом обеспечении, в завышенных нормах работы, в неполной, плохо структурированной, искажённой и зашумленной информации, содержащей излишние подробности и противоречия. К тому же дестабилизирующая обстановка усиливает производимый негативный эффект и сказывается не только на самом профессионале, но и на его партнёрах по рабочему общению, а также на взаимоотношениях участников.

Ясно, что каждый, кто работает с людьми и честно относится к своим обязанностям, несёт нравственную и юридическую ответственность за благополучие своих партнёров, за их здоровье и жизнь. Поэтому профессионалы работают «на износ» и как основной используемый «инструмент» подвергаются деформированию, «расплачиваются» нервным и эмоциональным перенапряжением за сопереживание, сострадание, сочувствие [6]. При этом ответственность и самоконтроль педагогов или медицинских работников чрезвычайно велики, и у многих из них развивается эмоциональное выгорание.

Правомочен вопрос – специфичен ли процесс эмоционального выгорания только сфере профессионального труда или он имеет место и в сфере профессионального образования? Многочисленные исследования показывают, что в студенческой жизнедеятельности также действуют различные факторы, *провоцирующие* эмоциональное выгорание. Они определяются природой образовательной деятельности, несовершенством её организации, отношением студентов к выполнению своих функций³.

Согласно многочисленным исследованиям (см., например [3, 5, 9] и др.), образовательная деятельность студентов неотделима от значительной умственной работы, необходимости воспринимать, запоминать и оперативно интерпретировать новую визуальную, звуковую и письменную информацию, осмысливать и решать разнообразные проблемы. При этом нужно осваивать различные технологии обучения, искать эффективные способы запоминания материала. Возрастает роль самостоятельных занятий, к организации которых студенты чаще всего оказываются не готовыми. К тому же студентами выполняются различные общественные *дела*.

Несовершенная организация образовательной деятельности студентов проявляется в неоптимальном планировании их аудиторной и внеаудиторной деятельности, в повышенной учебной нагрузке при подготовке к занятиям и на самих занятиях, в нередко формирующемся чувстве усталости, в экзаменационном стрессе. Студенты испытывают большие психо-эмоциональные нагрузки. Часто они ощущают свою социальную незащищенность. Далекое всегда благоприятными оказываются условия материальной среды, бытовые условия в общежитии [3, 4, 10] и др.

В силу своих возрастных особенностей студенты склонны к сочувствию, неустойчивы, мечтательны. Поначалу многие из них идеалистически относятся к учебе, не адаптируются к новым требованиям, неадекватно оценивают свои возможности, гипертрофированно переживают неудачи и даже ощущают собственную несостоятельность. В результате формируется неудовлетворённость учебной работой, нарастает безразличие к своим обязанностям. Проявляются признаки деперсонализации, свидетельствующие о развитии эмоционального выгорания у студентов вуза, и особенно часто среди

³ Таким образом, основные группы факторов, предопределяющих развитие синдрома эмоционального выгорания, одинаковые у студентов и у профессиональных работников в сфере труда «Человек – человек».

тех, кто обучается медицинской специальности [4, 12].

Представляется естественным предположение о том, что указанные выше факторы воздействуют на студентов не только в вузе, но и в учреждении среднего профессионального образования. Для проверки этого предположения в 2013 г. было проведено диагностическое исследование, направленное на оценку того, в какой мере процесс эмоцио-

нального выгорания развивается у студентов Биробиджанского медицинского колледжа. На основе методики В.В. Бойко «Диагностика эмоционального выгорания личности» [2] были исследованы 73 студента колледжа (I курс – 22 чел., II курс – 31 чел., III курс – 20 чел.). Полученные характеристики процесса развития эмоционального выгорания у студентов медицинского колледжа представлены в табл. 1–3.

Таблица 1

Характеристика процесса развития фазы «Напряжение» у студентов медицинского колледжа

Студенты	Состояние фазы «Напряжение»		
	Фаза не сформировалась	Фаза в стадии формирования	Фаза сформировалась
1 курс	72,7%	27,3%	0,0%
2 курс	64,5%	19,4%	16,1%
3 курс	10,0%	75,0%	15,0%

Таблица 2

Характеристика процесса развития фазы «Резистенция» у студентов медицинского колледжа

Студенты	Состояние фазы «Резистенция»		
	Фаза не сформировалась	Фаза в стадии формирования	Фаза сформировалась
1 курс	50,0%	31,8%	18,2%
2 курс	38,7%	32,3%	29,0%
3 курс	0,0%	35,0%	65,0%

Таблица 3

Характеристика процесса развития фазы «Истощение» у студентов медицинского колледжа

Студенты	Состояние фазы «Истощение»		
	Фаза не сформировалась	Фаза в стадии формирования	Фаза сформировалась
1 курс	69,6%	26,1%	4,3%
2 курс	54,8%	22,6%	22,6%
3 курс	20,0%	55,0%	25,0%

Заметим, что данные, приведённые в этих таблицах, несколько занижая, оценивают рассматриваемый процесс, поскольку не были рассмотрены студенты, отчисленные из колледжа. При учёте таких студентов показатели процесса эмоционального выгорания, вероятно, будут больше, чем те, которые даны в табл. 1–3.

Результаты диагностики позволяют сделать следующие выводы.

1. У студентов медицинского колледжа реально развивается процесс эмоционального выгорания, причем все составляющие данного процесса систематически усиливаются от курса к курсу.

2. Интенсивность развития фаз эмоционального выгорания резко возрастает на

3-м курсе, что, вероятно, свидетельствует об усилении роли факторов, связанных с предстоящим переходом из сферы образования в сферу профессионального труда.

3. Сравнение различных фаз эмоционального выгорания указывает на то, что интенсивнее всего формируется фаза «Резистенция», которая энергетически и эмоционально является наиболее затратной.

Полученные результаты соответствуют известным из литературы характеристикам распространения эмоционального выгорания среди студенческой молодежи вузов. Согласно исследованию О.С. Глазачева, эмоциональное выгорание имеет место у 34–40% студентов медицинских вузов [3]. А по данным Джекобса и Додда до 40%

студентов страдают эмоциональным выгоранием разной степени сформированности, причем частота его выявления увеличивается от младших к старшим курсам [11].

Выполненное исследование указывает на недостатки действующей в Биробиджанском областном медицинском колледже системы организационно-педагогических условий, слабо ориентированной на снижение риска развития эмоционального выгорания у студентов. По нашему мнению, указанная проблема имеет место во многих российских образовательных учреждениях, причём не только среднего профессионального образования.

Список литературы

1. Абрамова Г.С., Юдчиц Ю.А. Психология в медицине: учеб. пособие – М.: ЛПА «Кафедра-М», 1998. – 272 с.
2. Бойко В.В. Психоэнергетика: краткий справочник. – СПб.: Питер, 2008. – 416 с.
3. Глазачев О.С. Психосоматическое здоровье студентов-медиков: возможности коррекции на основе оптимизации образовательных технологий // Вестник МГТУ им. М.А. Шолохова. Социально-экологические технологии. – 2011. – № 1. – С. 63–78.
4. Глазачев О. С. Синдром эмоционального выгорания у студентов вузов: поиски путей оптимизации педагогического процесса // Вестник Международной академии наук (Русская секция). Спецвыпуск // Экология человека: на пути становления гуманитарных образовательных технологий: материалы круглого стола. – 2011. – С. 26–45.
5. Зелезинская Г.А. Качество жизни студентов-медиков и клинических ординаторов / Г.А. Зелезинская, П.Н. Коренько, М.А. Кравченко, А.И. Саллум // Медицинский журнал МГТУ. – 2006. – № 4. – С. 20–26.
6. Москвина Н.Б. Риск личностно-профессиональных деформаций учителя // Педагогика. – 2005. – № 8. – С. 61–69.
7. Психологический словарь / под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Политиздат, 1990. – 494 с.
8. Современные проблемы исследования синдрома выгорания у специалистов коммуникативных профессий: коллективная монография / под ред. В.В. Лукьянова, Н.Е. Водопьяновой, В.Е. Орла, С.А. Подсадного, Л.Н. Юрьевой, С.А. Игумнова / Курск. гос. ун-т. – Курск, КГУ, 2008. – 336 с.
9. Шагина И.Р. Медико-социальный анализ влияния учебного процесса на состояние здоровья студентов медицинского вуза (по материалам Астраханской области) / дис. ... на канд. соц. наук по специальности 14.02.05 – социология медицины. – Астрахань: АГМА, 2010. – 165 с.
10. Юматов Е.А. Экзаменационный эмоциональный стресс у студентов / Е.А. Юматов, В.А. Кузьменко, В.И. Бадиков и др. // Физиология человека. – 2000. – Т. 26. – № 4. – С. 86–91.
11. Jacobs S.R., Dodd D.K. Student Burnout as a Function of Personality, Social Support, and Workload // Journal of College Student Development. – 2003. – № 2. – P. 23–28.
12. Nowack K.M., Hanson A.L. The relationship between stress, job performance, and burnout in college student resident assistants // Journal of College Student Personnel. – 1983. – № 24. – P. 545–550.

References

1. Abramova G.S., Judchic Ju.A. Psychology in medicine: a textbook. M.: LPA "Kafedra-M", 1998. 272 p.
2. Bojko V.V. Psychoenergetics: quick reference. SPb.: Piter, 2008. 416 p.
3. Glazachev O.S. Psychosomatic health of medical students: a possible correction on the basis of optimization of educational technologies // Vestnik MGGU name. M.A. Sholohov. Socio-environmental technology 2011. no. 1. pp. 63–78.
4. Glazachev O.S. The emotional burnout syndrome among University students: the ways of optimization of educational process // Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian section). 2011. The special issue // The materials of the round table «Human Ecology: toward becoming a humanitarian and educational technologies». pp. 26–45.
5. Zelezinskaja G.A. The quality of life of medical students and clinical residents / G.A. Zelezinskaja, P.N. Koren'ko, M.A. Kravchenok, A.I. Sallum // Medical journal MGTU. 2006. no. 4. pp. 20–26/
6. Moskvina N.B. The risk of personal and professional deformations teacher // Pedagogy. 2005. no. 8. pp. 61–69.
7. Psychological dictionary / Under the General editorship A.V. Petrovsky, M.G. Jaroshevsky. 2nd edition, revised and expanded. M.: Politizdat, 1990. 494 p.
8. Modern problems of the study of burnout syndrome among specialists communicative professions: collective monograph / Ed. by V.V. Luk'janova, N.E. Vodop'janovoj, V.E. Orla, S.A. Podsadnogo, L.N. Jur'evoj, S.A. Igumnova / Kursk. KGU, 2008. 336 p.
9. Shagina I.R. Medical-social analysis of the impact of training on health status of medical students of the University (according to the materials of the Astrakhan region) / Diss. on comp. of a sc. deg. Cand. soc., specialty 14.02.05 sociology of medicine. Astrakhan, AGMA, 2010. 165 p.
10. Jumатов E.A. Emotional stress from exams students / E.A. Jumатов, V.A. Kuz'menko, V.I. Badikov, etc. // Human Physiology. 2000. Vol. 26. no. 4. pp. 86–91.
11. Jacobs S.R., Dodd D.K. Student Burnout as a Function of Personality, Social Support, and Workload // Journal of College Student Development. 2003. no. 2. pp. 23–28.
12. Nowack K.M., Hanson A.L. The relationship between stress, job performance, and burnout in college student resident assistants // Journal of College Student Personnel. 1983. no 24. pp. 545–550.

Рецензенты:

Никитенко В.Н., д.п.н., профессор, заведующий лабораторией региональных социально-гуманитарных исследований Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан;
 Москвина Н.Б., д.п.н., доцент, профессор кафедры педагогики, ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный гуманитарный университет», г. Хабаровск.
 Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 316.347

МАРКЕРЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЭТНИЧЕСКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ ДАГЕСТАНСКИХ РУССКИХ

Шахбанова М.М., Лысенко Ю.М., Мамараев Р.М.

*Институт истории, археологии и этнографии Дагестанского научного центра РАН, Махачкала,
e-mail: ljuma78@mail.ru*

В статье показаны индикаторы воспроизводства этнической идентичности дагестанских русских, установлена их иерархия, проанализирована ценностно-символическая система этнической идентичности. Установлено наличие противоречивости в процессе самоидентификации и определении статуса этнопродолжителей. Индикаторами воспроизводства этнической идентичности дагестанских русских являются «национальный (родной) язык», «национальные традиции и обычаи», «совместная жизнь на данной территории», «религия», «национальная литература, народное творчество», «национальная одежда, жилище, быт», «историческая территория моего народа», «общность характера, схожесть поведения», «историческое прошлое». Заметное место занимает индикатор «религия». Дагестанским русским свойственно противоречивое этническое поведение, с одной стороны, выделяя в качестве маркера самоидентификации «национальные традиции и обычаи», быть представителем своего народа подразумевает «знание и соблюдение национальных традиций и обычаев своего народа», с другой стороны, при определении этнической принадлежности человека важнейшим индикатором является «самосознание человека (к какому народу он себя относит)».

Ключевые слова: дагестанские русские, этническая идентичность, этнические признаки, историческая территория, национальный язык, национальные традиции и обычаи

MARKERS REPRODUCTION OF ETHNIC IDENTITY OF RUSSIANS LIVING IN DAGESTAN

Shakhbanova M.M., Lysenko Y.M., Mamarayev R.M.

*Institute of History, archaeology and ethnography of the Daghestan Scientific Center
of Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: ljuma78@mail.ru*

The article shows the indicators reproduction of ethnic identity of russians living in dagestan established their hierarchy, analyzed value symbolic system of ethnic identity. The presence of contradictions in the process of self-identification and determination of status of ethnopopulation. Indicators reproduction of ethnic identity Dagestan Russian is «national (native) language, national traditions and customs», «life together in this territory», «religion», «national literature, folk art», «national clothing, housing, household», «historical territory of my people», «the unity of nature, the similarity of behavior», «historical past». A prominent place is occupied by the indicator «religion». Dagestan Russian characterized by conflicting ethnic behavior, on the one hand, highlighting as a marker of identity «national traditions and customs, to be the representative of his people means» «knowledge of and compliance with national traditions and customs of his people», on the other hand, when determining the ethnicity of the person most important indicator is «the consciousness of people (the people to whom he refers)».

Keywords: Russians living in Dagestan, ethnic identity, ethnic characteristics, the historical territory, national language, national traditions and customs

Имманентными маркерами дефиниций «этнос», «нация» отечественные исследователи считают общность языка, этнокультуры, этническую идентичность, территорию, рассматривая их как «чувствительные» признаки в процессах межэтнического общения и контактирования, и «абсолютизация целостности этносов на основе таких признаков, как территория, язык, самосознание, – без учета их взаимодействия, создает мировоззренческую основу для формирования этноцентризма в идеологии, политике, массовом и индивидуальном сознании». [1] Наиболее наглядно специфика формирования этнической идентичности прослеживается в ответах на блок вопросов относительно этнического самоопределения, значимости этнической группы, отношения к людям иной национальной принадлежности, обоснования причин межнациональ-

ного противостояния и межэтнической напряженности. Вопрос о том, что такое быть представителем своего этноса, является ключевым в исследовании. При всей своей очевидной простоте он оказался далеко не столь простым, как мог показаться на первый взгляд. Существует многообразие подходов представителей тех или иных народов к самоидентификации, вытекающих из уровня их культуры, жизненного опыта, психологических особенностей, исторически сложившихся форм межнационального взаимодействия. Этничность не ограничивается лишь этнической идентификацией, а включает в себя различные элементы «образа мы»: когнитивный компонент – совокупность представлений о своем народе, эмоциональный компонент, связанный с его чувственным восприятием, и поведенческий компонент. В образе «мы» отражают-

ся представления о своей этнической общности, ее культуре, характерных признаках, территории, историческом прошлом и т.д. Необходимо учесть, что содержательное наполнение этих представлений, впрочем, как и значимость отдельных элементов этнической идентичности, различается у разных народов. Специфика самого процесса самоидентификации предполагает выделение этноопределителей, не только внешних (самоназвание, язык, культура и т.д.), но и внутренних, определяющих осознание личностью своей этнической принадлежности. При рассмотрении факторов воспроизводства этнической идентичности, мы основываемся на данном Г.У. Солдатовой определении этнической идентичности, в соответствии с которым под ней понимаем разделяемые членами этнического образования представления, формирующиеся в процессе межэтнической коммуникации на основе осознания исторической общности, культурной специфики, исторической

территории и т.д. В данной статье на основе результатов социологического опроса излагаются этнокультурные компоненты воспроизводства этнической идентичности дагестанских русских. В рамках изучения этнической идентичности и стратегии межэтнического поведения русскоязычного населения Республики Дагестан в 2014 г. был проведен социологический опрос в Буйнакском, Дербентском, Кизилюртовском, Кизлярском, Хасавюртовском, Тарумовском районах, гг. Дербент, Дагестанские Огни, Кизляр, Кизилюрт, Хасавюрт, с. Тарумовка. N – 1257.

Представления дагестанских русских об основных этнообъединяющих признаках своей этнической общности показывают ответы респондентов на вопрос «Что роднит вас с людьми вашей национальности?». Эти компоненты, или структурообразующие этнической идентичности, одновременно являются факторами этнической самоидентификации, влияющими на ее формирование, содержание и развитие (табл. 1).

Таблица 1

Распределение ответов на вопрос
«Какие признаки сближают вас с представителями вашего народа?» (%)

Варианты ответов	%
Национальный (родной) язык	60,8
Национальные традиции и обычаи	62,6
Совместная жизнь на данной территории	51,0
Религия	41,0
Национальная литература, народное творчество	27,2
Национальная одежда, жилище, быт	10,6
Историческая территория моего народа	24,5
Общность характера, схожесть поведения	33,4
Историческое прошлое	40,4
Ничего не объединяет	1,0

Приведенные в табл. 1 результаты опроса показывают, что доминирующим маркером этнической идентичности дагестанских русских являются «национальные традиции и обычаи», которые отметил каждый второй опрошенный. Вместе с тем важными индикаторами самоидентификации русскоязычного населения республики также являются «национальный (родной) язык», «совместная жизнь на данной территории», «религия» и «историческое прошлое». Некоторое удивление вызывает позиция опрошенных, которые по значимости на первое место поставили не индикатор «национальный (родной) язык», а «национальные традиции и обычаи», хотя гипотеза исследования предполагала доминирование именно компонента «национальный язык». Причина, видимо, кроется в том, что

русские являются государствообразующим народом и русский язык является в России языком межнационального общения. По сравнению с другими этнопризнаками в массовом сознании русских респондентов незначительное место занимает индикатор «национальная одежда, жилище, быт». В опросе 2013 г. картина выглядела иначе: признак «национальный язык» (69,2%) русские поставили на первое место, «национальные традиции и обычаи» на второе место (58,7%), «религию» на третье место (45,5%), и «совместная жизнь на данной территории» занимала четвертое ранговое место (35,0%).

Важным является позиция респондентов в определении индикаторов воспроизводства этнической идентичности через образовательный статус (табл. 2).

Таблица 2

Распределение ответов на вопрос «*Какие признаки сближают вас с представителями вашего народа?*» (%)

Образование \ Варианты ответов	Среднее	Среднее специальное	Высшее
Национальный (родной) язык	54,9	57,9	63,9
Национальные традиции и обычаи	54,1	60,3	66,5
Совместная жизнь на данной территории	49,6	57,4	47,4
Религия	39,8	37,8	44,0
Национальная литература, народное творчество	30,1	19,6	30,4
Национальная одежда, жилище, быт	11,3	12,4	9,4
Историческая территория моего народа	21,8	27,8	24,3
Общность характера, схожесть поведения	31,6	35,9	32,7
Историческое прошлое	36,1	32,1	45,5
Ничего не объединяет	2,3	1,9	0,5

Полученные результаты нашего социологического исследования показывают, что на формирование иерархии этноопределителей определенное воздействие оказывает образовательный статус респондентов: чем выше образовательный уровень, тем больше опрошенные акцент делают на так называемых этнических признаках, причем наблюдается усиление значимости исторического наследия народа. Так, респонденты с высшим образованием по значимости на четвертое место поставили маркер «*историческое прошлое*» в отличие от респондентов со средним образованием – пятое ранговое место, со средним специальным – шестое ранговое место. Далее важнейший индикатор этнической идентичности «*национальный (родной) язык*» только респонденты со средним образованием по значимости поставили на первое место, со средним специальным и с высшим образованием – на второе место. Далее в ходе опроса респондентам был задан «контрольный вопрос» – «*Что для вас значит быть представителем своего народа?*». По результатам нашего исследования, осознание себя представителем своего народа подразумевает «*знание и соблюдение национальных традиций и обычаев своего народа*» (43,7%), «*быть сопричастным своему народу и его национальной культуре*» (34,8%), «*стремление защитить национальные интересы своего народа*» (25,4%) и «*знание национального языка своего народа*» (20,5%). В ответах на вопрос «*Что для вас значит быть представителем своего народа?*» выявляется акцентированность внимания респондентов на необходимости «*знать и соблюдать национальные традиции и обычаи своего народа*», хотя один из важнейших компонентов в структуре этнической идентичности «*национальный*

(родной) язык» занимает последнее место среди предложенных вариантов ответа. Далее респонденты независимо от своего образовательного статуса подчеркивают, что быть представителем своего народа значит «*знать и соблюдать национальные традиции и обычаи моего народа*» 39,3% с высшим, 40,6% со средним и 51,7% со средним специальным образованием. При этом опрошенные со средним и с высшим образованием считают, что осознание общности со своей этнической группой требует «*быть сопричастным своему народу и его культуре*» – 36,1 и 38,7% соответственно. В то же время среди имеющих среднее образование больше доля отметивших необходимость «*защитить национальные интересы своего народа*» (30,8%). Не меньший интерес представляет позиция дагестанских русских в процессах определения этнической принадлежности человека. Так, на вопрос «*Что, по вашему мнению, необходимо учитывать, в первую очередь, при определении национальности человека?*» доминирует, далеко отодвинув другие суждения, критерий «*самосознание человека (к какому народу он себя относит)*» (44,6%). С заметным отрывом располагаются индикаторы «*национальность отца*» (20,6%), «*национальный язык*» (16,8%), «*особенности поведения, мышления*» (16,9%) и «*национальность матери*» (2,1%). Каждый второй опрошенный со средним (42,1%) и с высшим образованием (48,7%) и каждый третий со средним специальным образованием (38,8%) отмечают важность учета при определении этнической принадлежности индивида признака – «*самосознание человека (к какому народу он себя относит)*». Сравнение результатов трех вопросов социологического опроса («*Что для вас значит быть представителем своего народа?*», «*Какие признаки*

сближают вас с представителями вашего народа?» и «Что, по вашему мнению, необходимо учитывать в первую очередь при определении национальности человека?») показывает кардинальные изменения в позициях респондентов. Так, в идентификационных процессах дагестанских русских наблюдается относительное снижение значимости национального (родного) языка. По нашему исследованию, осознание себя представителем своего народа предполагает «знание и соблюдение национальных традиций и обычаев своего народа», при учете национальной принадлежности «самосознание человека (к какому народу он себя относит)» и этнообъединяющим маркером выступают «национальные традиции и обычаи». Существуют разные подходы при анализе статуса маркеров воспроизводства этнической идентичности, в частности ослабление значимости такого индикатора, как национальный (родной) язык. По мнению А.Р. Аклаева, утрата какого-либо этнического признака не свидетельствует об ассимиляции, а вызывает своего рода «возмущение этнического самосознания, которое выискивает иные символы этнической преемственности» [2]. М.Н. Губогло отмечает, что «язык как элемент этнической идентификации, с его интегрирующей функцией, играет значительную роль как внутри этноса между его отдельными элементами, так и в общей устойчивости этноса как самостоятельной системы. Связь

между языком и остальными элементами этноса не является однозначной. В случае ослабления интегрирующей функции языка компенсируется усилением подобной функции других элементов этноса, и общая система этнического сознания остается в целом неизменной. В другом случае ослабление интегрирующей функции языка ведет к усилению индифферентности личности к остальным элементам этнической идентификации и через этот промежуточный этап – деэтнизацию – кладет начало процессу этнической ассимиляции» [3]. Таким образом, при снижении интегрирующей роли языка повышается значимость других компонентов этнической идентичности, не связанных столь тесно с языком, к числу которых относятся единство происхождения, историческое прошлое, общность религии, соционормативной культуры, неязыковых форм духовной культуры (музыка, танцы), выполняющие компенсаторную роль [5]. Одним из важнейших компонентов в структуре этнической идентичности является территория, обозначаемая как «историческая территория» и «родная земля». Л.Н. Гумилев, анализируя влияние характера ландшафта на облик этноса, отмечал ценность земли как значимого признака этноса [4].

Какие же позиции в определении исторической территории для характерны массового сознания дагестанских русских (табл. 3)?

Таблица 3

Распределение ответов на вопрос
«Что вы понимаете под исторической территорией своего народа?» (%)

Варианты ответов	2013 г.	2014 г.
Территория, на которой имеют право жить только представители моего народа	5,6	4,0
Территория, на которой жили и совместно вели хозяйство предки моего народа	60,8	29,8
Территория, на которой в основном проживают представители моего народа с другими народами	49,7	21,2
Территория, на которой в данное время проживают представители моего народа	10,5	4,5
Вся территория России	–	42,8

В табл. 3 для сравнения приведены результаты социологического опроса 2013 г. Так, они показывают существенные изменения в позициях опрошенных дагестанских русских: важным для них является рассмотрение «исторической территории» как «всей территории России», и данное суждение имеет право на существование, ибо русский народ является доминирующим в российском государстве, следовательно, вполне обоснованно понимание под «исторической территорией» всей нынешней территории

Российской Федерации. Проведенный через образовательный разрез анализ ответов на вопрос «Что вы понимаете под исторической территорией своего народа?» констатирует, что респонденты с высшим, средним и со средним специальным образованием под исторической территорией понимают «всю территорию России» – 40,8; 43,6 и 46,9% соответственно. Далее 34,6% со средним и 30,9% с высшим образованием разделяют суждение «территория, на которой жили и совместно вели хозяйство

предки моего народа». Интолерантных установок – «*территория, на которой имеют право жить только представители моего народа*» – придерживается статистически небольшая часть опрошенных со средним специальным (2,9%), со средним (3,8%) и с высшим (5,0%) образованием. Установление индикаторов воспроизводства этнической идентичности предполагает анализ ценностно-символической структуры этнической идентичности. Полученные результаты нашего исследования показывают, что наиболее значимыми в массовом сознании дагестанских русских символами являются «*национальные традиции и обычаи моего народа*», «*религия моего народа*», «*политические символы России (флаг, гимн, герб)*», «*национальный язык моего народа*», «*исторические памятники моего народа*», и несколько снижается статус таких символов этнической идентичности, как «*территория моего населенного пункта*», «*национальные праздники моего народа*» и «*политические символы Дагестана (флаг, гимн, герб)*». Также следует обратить внимание, что опрошенные, независимо от своего образовательного статуса, акцентируют внимание на одних и тех же символах. Однако среди респондентов с высшим образованием наименьшая доля выбравших в качестве символа «*территорию своего населенного пункта*». Полученные результаты социологического опроса показывают последовательность в этническом поведении русских респондентов: в ответах на заданные вопросы они акцентируют внимание на одних и тех же индикаторах – при определении важности этнических ценностей доминируют маркеры «*национальные традиции и обычаи*», «*религия*» и «*национальный язык*». Однако обозначение опрошенными вышеперечисленных компонентов сопровождается слабой выраженностью у них этнической идентичности. Подтверждением являются ответы, полученные на вопрос «*Кем вы ощущаете себя в первую очередь на территории Республики Дагестан?*». В массовом сознании дагестанских русских доминирует осознание себя на территории Республики Дагестан в первую очередь «*россиянином*» (47,3%), в два раза ниже доля ощущающих себя «*представителем дагестанского народа*» (21,3%), еще меньше ассоциирующих себя «*представителем своего народа и религии*» (12,8%), «*представителем Кавказа*» (9,5%), «*представителем только своего народа*» (8,7%), «*пред-*

ставителем своей религии» (1,9%). Так, по образовательному признаку только каждый седьмой опрошенный со средним образованием осознает себя «*представителем только своего народа*» (13,5%), в противовес респондентам со средним специальным и с высшим образованием, доля которых еще меньше – 6,2 и 8,4%, соответственно

Статья выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-03-00104.

Список литературы

1. Абрамова М.А., Гончарова Г.С. Степени этничности как основа национальной политики // Социологические исследования. – М., 2012. № 10. – С. 42.
2. Аклаев А.Р. Язык в системе национальных ценностей и интересов // Духовная культура и этническое самосознание. – М., 1990. – Вып. 1. – С. 20.
3. Губогло М.Н. Проблемы языковой политики: теория и практика // Ресурсы мобилизованной этничности. – Уфа, 1997. – С. 183.
4. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – Л., 1990. – С. 186–194.
5. Шахбанова М.М. Язык как признак этнической самоидентификации (по результатам социологического исследования) // Научные проблемы гуманитарных исследований. – Пятигорск, 2010. – № 2. – С. 290.

References

1. Abramova M.A., Goncharova G.S. Stepeni jetnichnosti kak osnova nacional'noj politiki // Sociologicheskie issledovaniya. [The degree of ethnicity as a basis for national policy. Sociological poll]. M., 2012. no. 10. pp. 42.
2. Aklaev A.R. Jazyk v sisteme nacional'nyh cennostej i interesov // Duhovnaja kul'tura i jetnicheskoe samosoznanie. [The language in the system of national values and interests // Spiritual culture and ethnic identity]. M., 1990. Vyp. 1. pp. 20.
3. Guboglo M.N. Problemy jazykovoju politiki: teorija i praktika // Resursy mobilizovannoj jetnichnosti. [Problems of language policy: theory and practice // Resources mobilized ethnicity]. Ufa, 1997. pp. 183.
4. Gumilev L.N. Jetnogenez i biosfera Zemli. [Ethnogenesis and the biosphere of the Earth]. L., 1990. pp. 186–194.
5. Shahbanova M.M. Jazyk kak priznak jetnicheskoi samoidentifikacii (po rezul'tatam sociologičeskogo issledovaniya) // Nauchnye problemy gumanitarnykh issledovanij. [Language as a sign of ethnic identity (according to the results of sociological research) // Scientific problems of humanitarian studies]. Pjatigorsk, 2010. no. 2. pp. 290.

Рецензенты:

Верещагина А.В., д.соц.н., профессор кафедры социологии, политологии и права Института по переподготовке и повышению квалификации преподавателей гуманитарных и социальных наук ЮФУ, г. Ростов-на-Дону;

Абдулкадыров Ю.Н., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой философии Дагестанского государственного технического университета, г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 159.9:316.37

КУЛЬТУРНЫЙ КОНТЕКСТ И СУБЪЕКТИВНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ ЛИЧНОСТИ

Усова Н.В.

Институт социального образования (филиал) ГОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Саратов, e-mail: usova_natalia@mail.ru

В статье, опираясь на проведенное автором эмпирическое исследование, раскрывается соотношение культурного контекста и субъективного благополучия личности в условиях поликультурного региона. В исследовании приняли участие представители различных этнических групп. В качестве компонентов этнического контекста рассмотрены этнические ценности, установки, особенности отношения к религии, политике, языку, а также культурные и исторические особенности, свойственные этническим группам. Показано, что культурный контекст может оказывать как благоприятное, так и отрицательное влияние на переживание субъективного благополучия в условиях поликультурного региона. Так, например, этническая образованность, этническая свобода (коммуникативная, политическая и религиозная) являются важным предиктором субъективного благополучия, тогда как этническая гордость и этническая рефлексия, демонстрируемые личностью, проживающей на территории поликультурного региона, напротив, являются причиной неблагоприятной социально-психологической адаптации личности в новых условиях в целом и, как следствие, субъективного неблагополучия в частности.

Ключевые слова: этнокультурный контекст, субъективное благополучие, социально-психологическая адаптация, этнические группы

THE VALUE OF THE CULTURAL CONTEXT AND SUBJECTIVE WELL-BEING OF THE PERSON IN CONDITIONS OF MULTICULTURAL REGION

Usova N.V.

Institute of social education (branch) of Public Educational Institution of Higher Professional Training «Russian State Social University», Saratov, e-mail: usova_natalia@mail.ru

The value of the cultural context and subjective well-being in the article, based on the author's empirical study reveals the value of the cultural context and subjective well-being of the person in conditions of multicultural region. In the study participated by the representatives of various ethnic groups. As components of ethnic context considered ethnic values, attitudes, attitudes towards religion, politics, language, and cultural and historical features characteristic of ethnic groups. It is shown that cultural context can have both positive and negative impact on the experience of subjective well-being in conditions of multicultural region. So, for example, ethnicity, education, ethnicity freedom (communicative, political and religious) are an important predictor of subjective well-being, whereas ethnic pride and ethnic reflection demonstrated by a person residing on the territory of multicultural region opposite is the cause of adverse socio-psychological adaptation of personality in the new environment as a whole and, as a consequence of subjective distress in particular.

Keywords: ethno-cultural context, subjective well-being, socio-psychological adaptation, ethnic groups

Одной из важнейших проблем психологии является определение места личности в обществе. Особенно остро данный вопрос встает в условиях поликультурных регионов, таких регионов, где явно проявляется ситуация встречи и взаимодействия различных культур. Примером поликультурного региона является Саратовская область. Крупные этносы создают в регионе национальные культурные центры – татарский, немецкий, еврейский, армянский, казахский, азербайджанский, чеченский, узбекский. Активность представителей культурных центров является главным транслятором языка и культурных традиций. Анализ этнического состава Саратовской области, проведенный С.В. Уставшиковой, позволил говорить о том, что этнические (ассимиляционные) процессы не ослабевают, а напротив, усиливаются и будут продолжаться еще очень долго [4].

Проживая на территории поликультурного региона, представители различных этносов вступают во взаимодействие не только с коренными жителями, но и друг с другом. Культурный контекст и восприятие ситуации взаимодействия в поликультурном регионе, несомненно, сказываются на переживании субъективного благополучия личности.

Изучение субъективного благополучия личности в этнопсихологическом аспекте, как уверяет Р.М. Шамионов, включает совокупность исследований, направленных на выявление этноспецифических факторов благополучия [5]. Культурная обусловленность субъективного благополучия связана с множеством явлений, одним из которых является эмоционально оценочное осознание своей принадлежности к этнической группе и комфортность пребывания в поликультурном регионе.

Данное исследование посвящено изучению культурного контекста субъективного благополучия личности в условиях поликультурного региона. В исследовании приняли участие представители вышеперечисленных этносов, общее количество выборки составило 160 человек.

Материалы и методы исследования

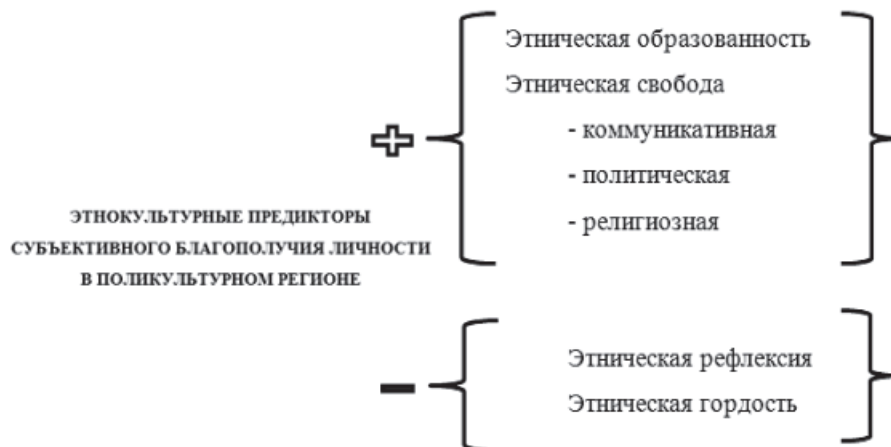
Методический инструментарий включал «Шкалу субъективного благополучия», «Диагностику уровня социальной фрустрированности», опросник О.Л. Романовой для исследования этнической идентичности, методику Дж. Финни, измеряющую выраженность этнической идентичности, а также авторскую анкету, направленную на изучение отношения опрошенных к особенностям культуры и образу жизни страны проживания.

Результаты исследования и их обсуждение

Прежде чем перейти к результатам исследования, считаем необходимым уточнить его категориальный аппарат, а именно такие понятия, как культурный контекст

и субъективное благополучие. В данной работе под культурным контекстом мы понимаем культурные ценности, нормы, систему верований конкретной этнической общности. Субъективное благополучие в условиях миграции представляет собой интегральное психологическое образование, которое складывается из совокупности оценочных, эмоциональных, когнитивных и конативных компонентов отношений мигранта к своей жизни в новых условиях, самому себе и процессам, имеющим важное для него значение. Субъективное благополучие является внутренним критерием социально-психологической адаптации [3].

В ходе проведенного исследования нами были выявлены положительные и отрицательные предикторы субъективного благополучия в поликультурном регионе, которые позволяют нам отчасти раскрыть картину соотношения культурного контекста и субъективного благополучия личности (рисунок).



Этническая образованность является важным предиктором субъективного благополучия личности. Под этнической образованностью мы понимаем широту и глубину кругозора личности в вопросах особенностей культурного ($r = 0,39$, при $p > 0,05$), исторического развития ($r = 0,37$, при $p > 0,05$) различных этнических групп, который способствует высокому уровню понимания общества в целом и этнических меньшинств в частности. Мы считаем, что влияние этнической образованности на субъективное благополучие личности заключается в том, что более грамотные и просвещенные в этнических и культурных особенностях различных групп легче, шире и полнее выражают свое отношение к новой культурной среде, к окружающим людям, к самому себе и проявляют толерантное по-

ведение по отношению к представителям других национальностей. Иными словами, такая образованность влияет на отношение личности к представителям как своего народа, так и представителям других этнических групп. В противном случае в условиях дефицита информации об историческом и культурном развитии этноса свойственные различным этносам особенности воспринимаются как очень чуждые, приводящие к противопоставлению своих и чужих. Таким образом, компетентность личности в вопросах исторического и культурного развития различных этнических групп является важным элементом субъективного благополучия личности в условиях проживания на территории поликультурного региона.

Как видно из рисунка, большое значение для субъективного благополучия

личности в условиях поликультурного региона имеет свобода. Действительно в некоторых исследованиях [1] показано, что люди, проживающие в современных процветающих обществах, высоко оценивают такие нематериальные жизненные цели, как свободу, участие в общественной жизни, качество жизни, окружающую среду и т.п. В исследовании предикторов субъективного благополучия этнических меньшинств мы выявили большое значение параметра «этническая свобода». Этническая свобода, как показывают результаты нашего исследования, объединяет коммуникативную свободу, под которой мы понимаем желание и возможность разговаривать на родном языке с представителями своего этноса ($r = 0,43$, при $p > 0,05$) и на национальном языке, принятом в регионе пребывания ($r = 0,33$, при $p > 0,05$), политическую свободу которая проявляется в свободе слова ($r = 0,41$, при $p > 0,05$), соблюдении прав человека ($r = 0,45$, при $p > 0,05$) и свободных выборах ($r = 0,38$, при $p > 0,05$), и религиозную свободу, которая касается возможности быть носителем и транслятором выбранного вероисповедания ($r = 0,40$, при $p > 0,05$).

Коммуникативная свобода, как мы уже говорили, заключается с одной стороны в легком использовании иностранного языка, а также, что имеет не меньшее значение – использовании родного языка для общения. Известно, что язык не существует вне человека, и человек как *homo sapiens* не существует вне языка. Вопрос использования родного и иностранного языка в условиях поликультурного региона встает очень остро, так как, с одной стороны, он является показателем национальной принадлежности, а с другой, либо способствует, либо препятствует легкому и продуктивному взаимодействию с социумом. Влияние коммуникативной свободы на субъективное благополучие личности обусловлено тем, что освоив язык, получив этот бесценный дар, мы приступаем к главному делу – общению, коммуникации с другими людьми. Помимо того, что общение уже само по себе является важным источником радости [1], от того, как эффективно мы умеем общаться, зависит, насколько легко мы сможем получить и передать информацию, усвоить новые знания, умения, навыки, устанавливать взаимопонимание и организовываться в совместную деятельность, а также многое другое, что так необходимо человеку для полноценного функционирования в обществе.

Не менее важной для этнических меньшинств является и политическая свобода, то есть возможность участвовать в политической жизни государства, в котором они

проживают. В ходе нашего исследования обнаруживается противоречие: с одной стороны, в исследованиях Оувенила и Венховена показано, что уровень счастья выше там, где граждане активнее участвуют в политической жизни страны, с другой стороны, этнические меньшинства обладают небольшим объемом политических прав, следовательно, неравенство, возникающее между этническим меньшинством и коренными гражданами государства, порождает в первой группе переживание неудовлетворенности, эмоциональной напряженности и неблагополучия в целом. Политическая свобода является важным этнокультурным предиктором субъективного благополучия этнических меньшинств, так как позволяет снизить отрицательные эмоции, вызванные чувством несправедливости и социальным расслоением, очевидно, этим и объясняется ее значение для субъективного благополучия этнических меньшинств на территории поликультурного региона.

Относительно следующего показателя субъективного благополучия в условиях поликультурного региона – религиозной свободы, хочется отметить, что с одной стороны влияние религии на приобретение счастья сравнительно невелико [1], с другой, те переживания, которые испытывает личность в процессе богослужения, вызывают особую рода положительные эмоции. Исследователи уверяют, что влияние религии на счастье обусловлено поддержкой близких людей в религиозных сообществах, общением с Богом и оптимистическим взглядом на жизнь, а также тем, что верующие демонстрируют более крепкое психическое здоровье, обусловленное религиозными способами переживания неприятностей. Следует так же подчеркнуть, что в целом религиозность отражается главным образом на социально изолированных группах, представителях этнических меньшинств, а также не состоящих в браке, бедных и необразованных, следовательно, значимость религиозности для данной группы, можно объяснить тем, что религия выступает как своего рода проективная реакция на лишения, которые человек претерпевает в жизни. Религиозная свобода является важным этнокультурным предиктором субъективного благополучия представителей этнических меньшинств, так как позволяет приобщиться к религиозной группе близкой по духу. Подобное групповое членство благотворно влияет на душевное здоровье, дает личности уверенность в поддержке со стороны других верующих, а также помогает найти способы преодоления происходящих в жизни тягостных испытаний.

Интересны также и обнаруженные негативные для субъективного благополучия предикторы, среди которых этническая рефлексия ($r = -0,32$, при $p > 0,05$), этническая гордость ($r = -0,37$, при $p > 0,05$).

Рассмотрим влияние этнической рефлексии на субъективное благополучие личности. Под этнической рефлексией мы понимаем самонаблюдение, размышление, самопознание себя как представителя определенной этнической группы. В ходе такого анализа различия между своим этносом и представителями других этносов, касающиеся как внешних признаков, так и различий в психологическом плане, становятся настолько очевидными, что отдаляют индивида от окружающего социума. Такое осознание своей принадлежности к определенному народу, поиски его особенностей играют важную роль и оказывают серьезное влияние на отношения между людьми [2].

Следующий показатель субъективного благополучия личности как бы дополняет вышеописанный и проявляется в этнической гордости. Крайняя степень этнической гордости может проявляться в ощущении превосходства своего народа, в признании необходимости «очищения» национальной культуры, негативном отношении к межнациональным бракам, ксенофобии, шовинизму. В межэтническом взаимодействии такое отношение может проявляться в различных формах этнической нетерпимости: от раздражения, возникающего как реакция на присутствие членов других групп, до отстаивания политики ограничения их прав и возможностей, агрессивных и насильственных действий против другой группы и даже геноцида. Очевидно, проживая на территории поликультурного региона и демонстрируя в межэтническом взаимодействии различные формы этнической нетерпимости, стремление к постоянному превосходству и доминированию, готовность идти на любые действия во имя так или иначе понятых этнических интересов, разрушает целостную структуру личности и наносит вред ее психологическому благополучию.

Таким образом, культурный контекст оказывает существенное как положи-

тельное, так и отрицательное влияние на субъективное благополучие этнических меньшинств, проживающих в условиях поликультурного региона.

Исследование выполнено при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, проект 14-06-00250а «Структура и предикторы субъективного благополучия личности: этнопсихологический анализ».

Список литературы

1. Аргайл М. Психология счастья. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во «Питер принт», 2003.
2. Стефаненко Т.Г. Этнопсихология: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Аспект Пресс, 2008.
3. Усова Н.В. Структура и социально-психологические факторы субъективного благополучия личности в условиях миграции: дис. ... канд. наук. – Саратов, 2012.
4. Уставщикова С.В. Этнический состав населения Саратовской области, расселение народов (по итогам переписи 2010 года) // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Науки о Земле. – 2013. – Т. 13, Вып. 2. – С. 43.
5. Шамионов Р.М. Субъективное благополучие личности: психологическая картина и факторы. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2008.

References

1. Argyle M., the Psychology of happiness. 2nd ed. SPb. Published by: Peter drum, 2003.
2. Stefanenko T. ethnic psychology: a textbook for students of higher educational institutions. M.: Aspect Press, 2008.
3. Usova N. Structure and socio-psychological factors of subjective well-being of the individual in terms of migration: diskn 19.00.05 Saratov, 2012.
4. Ustavshikova, SV Ethnic composition of the population of Saratov region, the moving of the people (census 2010), Izv. Sarat. Univ. New. ser. Ser. Of Earth science. 2013. So 13, vol. 2, pp. 43.
5. Shamionov R.M. Subjective well-being personality: a psychological pattern and factors. Saratov: Publishing house «Science book», 2008.

Рецензенты:

Рягузова Е.В., д.псх.н., доцент, профессор кафедры психологии личности, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов;

Григорьева М.В., д.псх.н., доцент, профессор кафедры педагогической психологии и психодиагностики, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 7.017.9

ПЕРСПЕКТИВА КАК ЗРИМЫЙ ОБРАЗ МИРА**Чакина Л.Л.***ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная консерватория (академия) имени Л.В. Собинова»,
Саратов, e-mail: milachakina17@yandex.ru*

Данное исследование посвящено проблеме перспективы. В статье проанализированы три типа перспектив: египетская система ортогональных проекций, параллельная и прямая перспективы. В ходе анализа выявлен важнейший аспект, являющийся существенным критерием выбора того или иного типа организации пространства в художественном произведении конкретной эпохи: отношение к объективной реальности. Это отношение обуславливается главенствующими мировоззренческими концепциями и характеризуется акцентуацией умопознания или физического зрения. Перспектива является зримым воплощением образа мира, сформировавшегося в сознании человека под влиянием религиозных верований, философских учений, научных открытий и т.д. Так, культовое искусство Древнего Египта, ориентированное на вечность, бесконечность и незыблемость власти фараона, с помощью системы ортогональных проекций передаёт умопознательную символическую реальность. Античные художники, избирая параллельную перспективу, пытаются передать актуализирующее чувственный опыт психофизическое пространство, опираясь на зрение. Компромиссная прямая перспектива, подчиняясь научному знанию, стремится отобразить абстрактное математическое пространство, создавая при этом иллюзию глубины, то есть обман зрения.

Ключевые слова: прямая перспектива, система ортогональных проекций, параллельная перспектива, умопознание, зрение

THE PERSPECTIVE AS A VISIBLE IMAGE OF PEACE**Chakina L.L.***Saratov State Conservatory (academy) named L.V. Sobinov, Saratov, e-mail: milachakina17@yandex.ru*

This research is devoted to the problem of perspective. In the article three types of prospects are analyzed: Egyptian system of orthogonal projections, parallel and linear prospects. The analysis revealed the most important aspect, which is the essential criterion for choosing a particular type of organization of space in the artwork of a particular epoch: attitude towards objective reality. This relation is determined by the predominating ideologies and characterized by accentuation of speculation or physical view. The perspective is the visible embodiment of an image of the world created in consciousness of the person under the influence of religious beliefs, philosophical doctrines, discoveries, etc. Thus religious art of Ancient Egypt focused on eternity, infinity and firmness of the power of the Pharaoh transmits speculative symbolical reality through system of orthogonal projections. Antique artists, who chose parallel prospect, try to convey a sensual experience actualized psychophysical space, relying on sight. Compromise linear perspective, which is a subject of scientific knowledge, tends to display an abstract mathematical space, creating an illusion of depth, which is an optical illusion.

Keywords: parallel perspective, linear perspective, system of orthogonal projections, speculation, physical view

В числе тех революционных преобразований, которые произошли в европейской и русской живописи в конце девятнадцатого – начале двадцатого века, следует отметить такое явление, как отказ художников разных направлений от прямой (линейной) перспективы. Этот тип перспективы возник в искусстве Возрождения и на протяжении веков был ведущим способом «перевода» трёхмерного пространства на плоскость. Начало процесса «упразднения» прямой перспективы, произвольная игра пространственными формами возникает уже в постимпрессионизме, а в разных направлениях авангардного искусства мы сталкиваемся с тенденцией к изобретению новых приёмов построения пространства или к возврату тех видов перспективы, которые были разработаны в Древнем Египте, Древней Греции, Древнем Китае и Японии, в Византии.

Следует отметить, что русские художники начала двадцатого века испытывали особый интерес к теоретическим вопросам

перспективных построений в живописи. Прежде всего здесь стоит назвать имена К.С. Петрова-Водкина и В.А. Фаворского. Петров-Водкин, опытно переживший сферическое устройство пространства, создаёт систему сферической перспективы, суть которой состоит в резком смещении ближнего и дальнего планов, изображение строится вдоль наклонных осей (это рождает ощущение вращения Земли) [2]. Фаворский, читавший в своё время курс лекций во ВХУТЕМАСе (этот курс был посвящён именно изучению пространства в живописи), выделяет три способа перевода пространства на плоскость – египетский, греческий и византийский [5]. Параллельно во ВХУТЕМАСе читал курс лекций «Анализ пространственности» и о. Павел Флоренский, чей анализ систем прямой и обратной перспектив можно назвать исчерпывающим [4]. Во второй половине двадцатого века проблемой специфики пространственных построений в живописи занимались и такие

крупные учёные, как Б. Раушенбах, Л. Мо-чалов, Н. Третьяков. Опираясь на труды этих учёных, попытаемся рассмотреть три типа перспективных построений в живописи: систему ортогональных проекций, параллельную и прямую перспективы.

Культовое искусство Египта – умозрительное, являющее мнимое пространство представлений. Это искусство сознательно не делает шаг к привычной нам прямой перспективе, так как не пытается изобразить перцептивное или геометрическое пространство, скорее, оно выражает некое понятийное поле.

Живопись древнего Египта была ориентирована на вечность, бесконечность, «незыблемость» власти фараона и всего жизненного уклада, строго регламентированного религией. Религиозное мышление определяло отношение к пространству и времени. Пребывание человека в мире считалось временным, переходным этапом, только подготовкой к настоящей жизни, бытию вечному, истинному. Постоянно ощущая присутствие вечности, осознавая временность своего пребывания в этом мире, человек не пытался его подчинить себе, существовал в гармоничной взаимосвязи с тем целым, частью которого был.

Изображая «объективный» мир, недоступный для логики земного бытия, египетский художник должен был найти адекватную идею вечности и незыблемости форму передачи пространства.

Этой задаче отвечает перспективная система ортогональных проекций. «Суть этого метода сводится к тому, что предметы объективного пространства проектируются на плоскость линиями, перпендикулярными (ортогональными) плоскости изображения» [4, с. 15]. Метод ортогональных проекций в геометрии и черчении представляет три проекции объёмного предмета на плоскости: вид спереди, сбоку, сверху. В художественном произведении невозможно использовать все три изображения сразу, поэтому для повышения информативности египетский художник выстраивал одну наиболее выразительную проекцию, изображал некую типологическую универсалию предмета, ту его сторону, которая наиболее полно являет его идею, а также пользовался некоторыми дополнительными приёмами.

Художественное произведение здесь свидетельствует инобытия души, данных ей откровений и прозрений. Истинная реальность непознаваема, значит изобразить её нельзя, но можно дать некую знаковую схему, доступную для прочтения, при условии владения определённым символическим языком. Возможно, жёсткий канон – это

средство данного языка, не дающее возможности инотолкования символа, гарантия его однозначности и стабильности. Строгий канон сближает её с языковой системой. Канонические формулы с их константным понятийным наполнением приближены к словоформам языка: «Образы, в которых на первый план выступает понятийная, знаковая сторона, выключены из отношений визуально воспринимаемого пространства, они тяготеют к внепространственности и вневременности» [1, с. 44].

В отличие от умозрительного культового искусства египтян, перспективная система античности представляет собой способ передачи перцептивного пространства.

Античное миропонимание характеризуется тотальным антропоморфизмом. Сформулированное Протагором кредо античности – «человек есть мера всех вещей» – применимо и к античному способу организации пространства и его изображению. Несмотря на то, что в философии античности время и пространство – умопостигаемые категории, они существуют постольку, поскольку ощущаются человеком с помощью органов восприятия, в том числе посредством зрения. В своём стремлении подражать природе греческие художники пытались передать реальность «психофизическую».

Особенность античной перспективы (её ещё называют «ёлочка» или «рыбья кость») заключается в том, что она имеет ось схода. Этот тип сокращений учитывает бинокулярность человеческого зрения, вследствие которого «“поле зрения” получает сферoidalную форму < > следовательно, все прямые линии в зрительном восприятии приобретают искривление, так как «отражение на сетчатке глаза <...> показывает формы, спроецированные не на ровную, а на вогнутую поверхность» [3, с. 34]. Таким образом в восприятии и передаче пространства у античников определяющее значение приобретает именно чувственный опыт.

Изображения на средневековых китайских свитках тоже выполнены в параллельной перспективе, несмотря на то, что они передают умопостигаемую реальность. При этом, что сложный символизм и метафоризм здесь вмещает представления трёх религий (даосизм, буддизм, конфуцианство) и древних языческих верований, которые синтезировали сложный и богатый живописный язык символических образов, он «не расходится с опытом наблюдения» [1, с. 62].

Главным жанром в живописной системе Китая является пейзаж, как оптимально отражающий мироощущение средневекового китайца, для которого путь познания

истины – в отрешённости, в созерцании, в природе. Пейзаж предстаёт как образ вселенной, мироздания, поэтому он локализован по цвету и лишен детальной светотеневой проработки. Символическое наполнение объясняет некоторую неполноту пространственных характеристик китайских изображений. Человек полагал себя только частью огромного мира, космоса, а не центром мироздания. Пространство представлялось всепоглощающим, бесконечным, а человеческая личность – полностью растворяющейся в нём. Следствием такого отношения к пространству, к миру становится безличный субъективизм китайской живописи. И художник, и зритель видят сюжет словно бы из бесконечности, точка зрения не фиксирована, не определена. Особый дуализм китайского мироощущения явно выражен в равноправии дальнего и переднего планов изображения, которое создаётся потому, что дальний план, с помощью световоздушной перспективы уводимый в глубину, всё равно остаётся в плоскости картины: «из трёх пространственных координат параллельной перспективы только две метричны (лежащие в плоскости), а наклонные прямые, которые должны сокращаться, создавая иллюзию глубины, остаются параллельными, лишёнными «градиентов расстояния» [1, с. 60].

Одна из черт умозрительного искусства, присущая китайской живописи – панорамность, показывающая широкий охват пространственный и временной, пространство представления – бесконечно, безгранично, умозрение не встречает здесь никаких препятствий в отличие от зрительного восприятия, всегда сталкивающегося с границей, пределом видимого. Кроме того, панорамность даёт возможности почти безграничные (они установлены только размером свитка) для того, чтобы показать вечность, то есть одновременно передать множество событий и действий, происходящих в разное время. Мгновение приравнивается к бесконечности. Панорама эта логически упорядочена и складывается из фрагментов (пространственных планов или предметов), на которых остановилось внимание художника. Это пример глубинных связей живописи с философскими воззрениями без отрыва от реального опыта наблюдения.

В эпоху Возрождения система прямой перспективы начинает осмысляться как единственно правильная. Происходит качественный прелом в мировосприятии. Геоцентрическая картина мира сменяется антропоцентрической. Без преувеличения можно сказать, что система прямой перспективы явилась результатом обмирщения искусства. П. Флоренский объяс-

няет возникновение прямой перспективы переходом от теургии к светскому зрению, и истоки этого перехода связаны не столько с живописью, сколько с театром. Так, пейзажи Джотто, по мнению о. П. Флоренского, возникают из декораций мистерий. Как уже было сказано выше, прямая перспектива была известна человечеству задолго до Джотто, Ф. Брунеллески, П. Учелло, Н. Пиранези и других теоретиков и практиков этого учения, но имела исключительно прикладное значение – использовалась в театральных декорациях с целью создания иллюзии, то есть новшество прямой перспективы состоит, как формулирует П. Флоренский, в использовании её в качестве именно живописного приёма.

В поисках истины и объективного человек обращается к окружающей действительности – физическое зрение начинает преобладать над духовным.

Примат *ratio* определяет новые пространственные отношения. Этой экспансии подвержено в том числе и само чувственное восприятие человека, воспитываемое отныне под влиянием достижений науки. Истинность того или иного факта действительности проверяется научным опытом, соответственно, и само восприятие пространства находится под гнётом накопленных знаний в области математики и геометрии. Система прямой перспективы создаёт идеальное для эпохи Нового времени пространство – абстрактно математическое. Художественная правда сводится к предельно точной передаче трёхмерной глубины гомогенного, изотропного евклидова пространства. Но прямая перспектива создаёт только иллюзию глубины, причём иллюзию, навязанную сознанию, потому что человеческий глаз не видит так, как предлагает система прямой перспективы, и все её сокращения и искажения отнюдь не присущи предметам объективного мира. Эта иллюзорность выражается в главном требовании прямой перспективы – единстве изображения: единстве точки зрения, единстве горизонта и единстве масштаба. Условно говоря, иллюзия глубины создаётся при условии монокулярного зрения и неподвижности наблюдателя.

Игнорирование хотя бы одного из этих условий ведёт к разрушению прямой перспективы. Тем не менее история искусства, как доказывает П. Флоренский, это в большей степени история перспективных искажений. Оказывается, что такие мастера, как Леонардо, Дюрер, Рафаэль и другие, чьи работы принято считать образцами применения прямой перспективы, на деле искусно используют в своих картинах то,

что мы назвали бы ошибкой в построении или погрешностью. Именно это делает их полотно наиболее ценными и живыми, так как полное «чертёжное» использование прямой перспективы с соблюдением всех условий триединства воспринимается зрителем как обман или неудачный розыгрыш, так как при изменении положения наблюдателя относительно такой картины, у него складывается ощущение, что он находится в непривычном искажённом пространстве, подчинённом каким-то иным физическим законам.

Наличие особых условий триединства в системе прямой перспективы неслучайно. Они – приметы нового, становящегося мировоззрения, соответствующего научной картине мира: «мировоззрение Леонардо – Декарта – Канта; <...> изобразительный эквивалент этого мировоззрения – перспектива» [7, с. 54]. В этой системе можно увидеть реализацию гуманистической идеи – этот невозможный в реальности неподвижный одноглазый наблюдатель и есть отныне центр мироздания, самоутверждающийся человек.

Истинный мир оказывается неуловимым посредством чувственного восприятия, обращённый более к духу, нежели к чувствам, существующий скорее в области понятий и идей. Человек же, сам имманентный земному миру, удовлетворить потребность своего духа в истине или хотя бы в её поиске может с помощью разума или чувств. Так визуальный образ воспринимается глазом и входит в душу, насыщает дух, так как другого пути не существует. Какую бы перспективную систему определённая эпоха ни предпочла бы – это всегда будет некий компромисс между зрением и умозрением. Как пишет П. Флоренский: «Натурализм в смысле внешней правдивости, как и подражание действительности, как изготовление двойников вещей, как привидение мира, не только не нужен, <...> но и не возможен» [6, с. 47].

П. Флоренский убедительно доказал невозможность передачи перцептивного пространства в геометрическом смысле. Невозможно передать трёх-четырёхмерное пространство на двухмерную плоскость без того, чтобы не разрушить форму изображаемого.

Что касается психофизической стороны вопроса, известно, что всё, видимое нами, суть отражение на сетчатке глаза, которая в свою очередь представляет собой двухмерную вогнутую поверхность, стереоскопичность восприятия же обуславливается деятельностью мозга: «Видение <...> итог совместной работы глаза и мозга» [4, с. 52].

Сложность и многоступенчатость процесса восприятия приводит Б.В. Раушенбах к тому же выводу, к которому пришёл П. Флоренский «геометрическим путём», к выводу о невозможности изображения перцептивного пространства. Построение трёхмерного пространства осуществляется с помощью признаков глубины: монокулярных и бинокулярных, а также механизмов исправления искажений образа, полученного на сетчатку глаза: механизм константности величины, константности формы и др.

Изображая сетчаточный образ, художник может активизировать на плоскости только монокулярные признаки глубины, поэтому преобразование этого сетчаточного образа, изображённого на плоскости, в перцептивное пространство в сознании невозможно, так как механизмы исправления искажений не работают, если присутствуют не все признаки глубины. При изображении самого перцептивного пространства на плоскости действие механизмов константности должно быть учтено, но повторная коррекция искажений (уже изображённых скорректированными) в сознании может исказить их ещё сильнее.

Так как все попытки изобразить на плоскости перцептивное пространство терпят крах, живопись, стремясь к изображению истинного, объективного, неизменно отказывается от передачи непосредственного восприятия и переходит на символический язык.

Таким образом, мы видим, что религиозные верования, философские учения, научные открытия и прочие культурные концепты формируют в сознании человека определённый образ мира, который становится универсалией конкретной исторической эпохи. В искусстве это единообразное представление о мире явлено в наличии и характере главенствующего стиля; аксиологические интенции эпохи определяют также и пространственно-временные отношения, формальным выражением которых в художественном произведении является перспектива. Перспектива – это зримое воплощение мировоззрения, способа мышления, «символ» (П. Флоренский) эпохи. По словам о. П. Флоренского, «В действительности нет ни пространства, ни реальности, – нет, следовательно, также вещей и среды. Все эти образования суть только вспомогательные приемы мышления...» [6, с. 4]. Пространственная структура, таким образом, является лишь формой, служащей выражению актуального содержания. «Смысл произведения искусства, по Зедльмайру, – проявление “типа психической конституции”» [3, с. 21].

Одним из главных критериев в выборе той или иной перспективной системы является отношение к реальности, пространственно-временные представления в данную эпоху. Со сменой способа мышления, сменой картины мира и изменением отношения к пространству происходит визуальный поворот. Складывается новая образность, в том числе и через особое построение пространства. Исходя из этой предпосылки, следует все произведения считать реалистическими: каноническая символическая живопись изображает ту реальность, которую считает истинной, так же, как и живопись, реалистическая в узком понимании, пытается воспроизвести окружающую действительность. Следовательно, взаимоотношения предметов в среде и со средой, изображённые на плоскости, можно характеризовать как построение или идеального или «психофизического» пространства, а точнее, как компромиссный синтез между ними, с преобладанием зрения либо умозрения.

Рассуждая гипотетически, художник, понимающий объективную реальность как действительность, проверяемую фактами науки, обладая определёнными научными знаниями, может сконструировать на плоскости идеальное абстрактное математическое Евклидово пространство. Если же он считает объективным мир, повернувшийся к нему чувственно ощущаемой стороной, связи и состояния которой можно проверить эмпирическим путём, то он пытается передать своё моментальное зрительное впечатление, то есть пространство «психофизическое»: анизотропное, изогненное, конечное. Другой путь конструирования идеального пространства – изображение знака или символа, некоей приметы истинной реальности, присутствие которой ощущается на уровне интуитивных прозрений, как «четвёртое измерение». Но в изобразительном искусстве нет таких примеров в чистом виде. Каждая перспективная система соединяет в себе элементы как зрения, так и умозрения, с преобладанием

того или иного в зависимости от ведущей задачи искусства.

Список литературы

1. Мочалов Л.В. Пространство мира и пространство картины. Очерки о языке живописи. – М.: Советский художник, 1983. – 301 с.
2. Петров-Водкин К.С. Хлыновск. Пространство Эвклида. Самаркандия. – Л.: Искусство, 1970. – 629 с.
3. Панофский Э. Перспектива как «символическая форма». – Спб.: Азбука – классика, 2004. – 340 с.
4. Раушенбах Б.В. Пространственные построения в живописи. – М.: Наука, 1980. – 288 с.
5. Фаворский В.А. Литературно-теоретическое наследие. – М.: Советский художник, 1988. – 586 с.
6. Флоренский П.А. Анализ пространственности и времени в художественно-изобразительных произведениях. – М.: Прогресс, 1993. – 324 с.
7. Флоренский П.А. Обратная перспектива // Статьи и исследования по истории и философии искусства и археологии. – М.: Мысль, 2000. – 422 с.

References

1. Mochalov L.V. Prostranstvo mira i prostranstvo kartiny. Oчерki o jazyke zhivopisi. M.: Sovetskij hudozhnik, 1983. 301 p.
2. Petrov-Vodkin K.S. Hlynovsk. Prostranstvo Jevklida. Samarkandija. L.: Iskusstvo, 1970. 629 p.
3. Panofskij E. Perspektiva kak «simvolicheskaja forma». Spb.: Azbuka klassika, 2004. 340 p.
4. Raushenbah B.V. Prostranstvennyye postroeniya v zhivopisi. M.: Nauka, 1980. 288 p.
5. Favorskij V.A. Literaturno-teoreticheskoe nasledie. M.: Sovetskij hudozhnik, 1988. 586 p.
6. Florenskij P.A. Analiz prostranstvennosti i vremeni v hudozhestvenno-izobrazitel'nyh proizvedenijah. M.: Progress, 1993. 324 p.
7. Florenskij P.A. Obratnaja perspektiva // Stat'i i issledovaniya po istorii i filosofii iskusstva i arheologii. M.: Mysl', 2000. 422 p.

Рецензенты:

Волкова П.С., доктор искусствоведения, д.ф.н., профессор кафедры социологии и культурологии, Кубанский государственный аграрный университет, член Союза композиторов России, г. Краснодар;

Невская П.В., доктор искусствоведения, доцент кафедры теории и практики межкультурной коммуникации, Краснодарский государственный университет культуры и искусств, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 398.8

**СИСТЕМООБРАЗУЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ ПЕСЕННОЙ ТРАДИЦИИ
ВЕРХНЕГО ПРИОСКОЛЯ (БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)****Кузнецова Н.С.***ГОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры»,
Белгород, e-mail: buh@bgiik.ru*

Произведено типологическое описание одной из локальных песенных традиций юга России. Центральную жанровую группу в песенной традиции верхнего Приосколья составляют свадебные песни. Они демонстрируют наилучшую сохранность (в сравнении с другими музыкальными жанрами), а также определенное воздействие на музыкальное оформление обрядов и праздников годового круга. Свадебные мотивы оказались ключевыми в корпусе святочных величально-поздравительных песен, в группе весенних величальных припеваний, а также при создании облика чучела в обряде «крещения и похорон кукушки». Доминантным компонентом, закрепляющим иерархические связи, в местной песенной системе выступает межжанровый мелодический тип, названный нами верхнеоскольским. На основе представленных материалов мы можем заключить, что облик верхнеоскольской песенной системы был сформирован тесными связями доминантных компонентов, центральное место среди которых занимает свадебный цикл.

Ключевые слова: верхнеоскольская песенная традиция, молодежные величания, свадебные концепты**STRATEGIC COMPONENTS OF A SONG TRADITION
OF VERHNEOGO PRIOSKOLYA (BELGOROD REGION)****Kuznetsova N.S.***Belgorod state Institute of art and culture, Belgorod, e-mail: buh@bgiik.ru*

In this article was produced a typological description one of local singing traditions of the South of Russia. The central genre group in this song tradition (in the upper reaches of the river Oskol) make a wedding songs. They demonstrate the best preservation (in comparison with other musical genres), and also some impact on musical arrangement rites and annual holidays range. The dominant feature of local music is Verkhny Oskol's melodic type. On the basis of submitted materials can be concluded that the local music system emerged from the dominant components. The central components are wedding songs and wedding cycle.

Keywords: verhneoskol song tradition, youth glorifications, wedding idea

Традиционная культура верхнего Приосколья¹ относится к вторичным песенным системам. Ее формирование связано с процессом строительства засечных черт на южных окраинах Московского государства (16 в.). Ареал традиции очерчивается совокупностью ряда важнейших признаков. В области материальной культуры отмечено бытование традиционного женского костюма (комплекс с юбкой), отличного от соседних традиций. В области духовной – доминирование среди обрядов весенне-летнего периода обряда крещения и похорон кукушки, приуроченного к Вознесению (в отличие от соседних песенных традиций, в которых кульминацией этого периода является обряд ржания девушек на Троицу / проводы русалок), а также отсутствие ярко выраженных хореографических форм (в отличие от соседних традиций, имеющих развитый хороводный комплекс).

¹ Ареал верхнеоскольской песенной традиции охватывает русские сёла Чернянского, Новооскольского, Волоконовского, Валуйского, частично Вейделевского, Корочанского и Старооскольского районов Белгородской области.

Внутренняя организация верхнеоскольской песенной системы характеризуется взаимодействием двух субреальных комплексов (северного и южного), территория которых тяготеет к двум историко-культурным центрам традиции: городу Цареву-Алексееву (1647 г., с 1655 – г. Новый Оскол) и Валуйскому форпосту (1593 г., сейчас г. Валуйки).

Центральную жанровую группу в местной традиции составляют свадебные песни. Наблюдения показывают, что сохранность свадебного цикла напрямую связана с доминированием свадебных концептов в местной песенной системе. Выявление компонентов верхнеоскольской песенной традиции, содержащих в себе элементы свадебной обрядности, и составляет предмет настоящего исследования. Цель работы заключается в установлении характера отношений этих компонентов и их иерархической взаимосвязи.

Свадебные концепты в верхнеоскольской песенной традиции пронизывают и определенным образом структурируют годовой круг ритуалов и праздников. Переkreщивание обрядовой семантики календарного и свадебного полей особенно ярко отражает

этнографический компонент местной культуры. Праздники и ритуалы календарного круга наполнены свадебными мотивами.

Среди календарных песен в местной традиции зафиксированы лишь святочные: колядки и посевальные припевки. Сюжеты колядок в верхнеоскольской традиции характеризуются доминирующей позицией молодежных текстов. По мнению Л.Н. Виноградовой, брачная тематика является единственной для коляд «молодежного» цикла: «...“моло-

Ко - ли - да, Ко - ли - да,
по про - ул - ку шла,
са - бе двор наш - ла.

«Молодежный» цикл продолжает свое развитие в календарно-приуроченных весенних напевах. Исполнение припеваний в верхнеоскольской традиции приурочивалось к традиционным молодежным собраниям: весенним хороводам, периодам трудовой деятельности (как правило, к покосу) и гуляниям на девишнике (могли исполняться и весной). Величания-припевания представляют специфику местной традиции. На южнорусской территории подобные тексты не были зафиксированы, о чем свидетельствуют их отсутствие в публикациях по региону. Поэтическое содержание

дежный» цикл коляд фактически никак не связан с идеей хозяйственного и аграрного заклинания благополучия, свойственного, как читают специалисты, обряду колядования, и не содержит почти никакой другой тематики, кроме брачной» [1, 40].

Действительно, в местной традиции свадебная тематика является единственной для колядок подобного рода. В ряде текстов брачные мотивы прорисовываются вполне очевидно:

Пример 1²

*Колида, Колида,
Па проулку шла,
Сабе двор нашла.
На том дворе
Костёр горит.
Надо пиво варить,
Надо Мишку жанить.*

² «Колида» – колядка, исполнялась в канун Рождества. Записана в селе Колосково Валуйского района Белгородской области 13.07.2000 г. экспедицией Воронежской государственной академии искусств в составе Г.П. Лексина, И.Н. Лагудочкиной, Н.С. Русановой (Н.С. Кузнецовой). Исполнители: Яцкина Прасковья Ионовна, 1931 г.р., Дронова Анна Артёмовна, 1929 г.р. [Архив КНМ ВГАИ 744/60].

текстов ограничивается, как правило, перечислением создаваемых в процессе исполнения пар. Всего зафиксировано два типа текстов: с зачином «Неженатый неженатушка» (северный субареал) и «Беленький хорошенький» (южный субареал).

К настоящему времени величальные припевания пребывают в реликтовом состоянии. Архивные сведения, определяющие этнографический контекст их исполнения, чрезвычайно скудны. О ситуации исполнения припеваний южного субареала косвенно свидетельствует народная терминология – весенние, весновые, величальные, улишные.

Пример 2³

1. Бе - лень(и)кий - ха - ро - шень - кий да И - ван(ы) то Стех(ы) - ва - (е)...,
ох(ы), да Стех(ы) - ва - на - вич.

³ «Беленький хорошенький» – величальная весной. Записана в 01. 1980 г. в селе Подгорное Валуйского района Белгородской области А.Н. Ивановым. Исполнители: Лифенцева Дарья Даниловна, 1900 г.р., Лифенцева Прасковья Ивановна, 1902 г.р., Лифенцева Елена Даниловна, 1905 г.р. [Личный архив А. Н. Иванова].

*Беленькй хорошенький
Да Иван то Стехва... ох, Стехванович.
Ана ему панравилася
Да Марьюшка Ива... ох, Иванавна*

*Ды хлесткая паходушка
Алексей то Ива..., то Иванович.
Ана ему панравилася
Да Наталья Кузьми... ох, Кузьминична.*

Ряд параллелей с верхнеоскольскими молодежными припевами обнаруживается в припевках на «полевой голос», зафиксированных А.А. Мехнецовым в Псковской области: «Среди толочанских обычаев северо-западных районов области (Печорского, Палкинского) особого внимания заслуживают специальные припевки – сольный зачин с многоголосным хоровым распевом на «о», так называемый «полевой голос», в которых припевали молодца к девушке» [6, 117]. Тексты псковских припеваний вы-

страиваются аналогичным образом. Ср.: «*Ой хароший молодец, Николай Васильевич! Ой... / Ой, яму понравилась Мария Ивановна! Ой...*» (№ 318 в указ. сб.).

Особого внимания заслуживает обычай исполнения величальных припеваний во время свадьбы на девишнике (в Валуйском районе), который выступал ярким контрастом к исполнению прощальных песен. Подружки невесты припевали парню понравившуюся девушку, за что тот обязательно платил исполнительницам.

Пример 3⁴

⁴ «Аленький наш цветок» – величальная, исполнялась на девишнике. Записана в селе Колосково Валуйского района Белгородской области 17.07.2000 г. экспедицией Воронежской государственной академии искусств в составе Г.П. Лексина, И.Н. Лагудочкиной, Н.С. Русановой (Н.С. Кузнецовой). Исполнители: Яцкина Прасковья Ионовна, 1931 г.р., Дронова Прасковья Яковлевна, 1924 г.р., Крутенко Наталья Трофимовна, 1925 г.р., Дронова Анна Артемовна, 1929 г.р. [Архив КНМ ВГАИ 744/15].

*Аленький наш цветок
Да Иван жа Михалович,
Э-о, Иван жа Михайлович.
Иде ш тебе пасадить,
И чем тебе угастить.*

*Девушку падорим,
Прасковью Ивановну
Да девушка бровая,
Белая руменая.*

Величания холостой молодежи широко встречаются не только на территории восточнославянских поселений, а и у других народов. Примечательно, что в большинстве случаев создание молодежных пар происходит во время хороводных игр. В верхнем Приосколье не зафиксировано ни одного музыкально-этнографического игрового текста, регламентировавшего ход молодежной игры.

Возможно, именно величальные припевки заняли в местной традиции нишу игровых хороводов. Подтверждением заявленного тезиса служит противоположная ситуация в соседней традиции воронежско-белгородского пограничья, где молодежные припевания не встречаются, зато с высокой плотностью отмечаются игровые хороводы, которые, кстати, приурочиваются также к весеннему периоду.

Значимость величальных припеваний для традиции верхнего Приосколья подчеркивается и их закрепленностью за определенными ритуалами, сезонами или формами трудовой деятельности как в обрядах и праздниках календарного, так и жизненного циклов.

Существенно, что в местной традиции свадебные песни исполняются в качестве музыкального оформления календарных обрядов весенне-летнего периода. В северном субареале (с. Верхнее Кузькино) зафиксировано исполнение на медленный свадебный политекстовый напев с троичной ритмикой и формулой стиха 4 + 4 + 3 троицкой песни. В южном субареале свадебные политекстовые напевы с той же фор-

мулой стиха оформляют обряд «крещения и похорон кукушки».

Звуковысотная организация свадебных песен в ярчайшей степени отражает облик местной песенной системы. Значимая часть свадебных текстов координируется с одним мелодическим типом, названным нами верхнеоскольским (ВМТ) [5]. ВМТ представляет собой ангемигонную ладовую модель, основанную на сопряжении двух ладовых опор. Мелодическая композиция таких напевов складывается из комбинации трех ячеек: ячейки «а» с опорой на I ступень, ячейки «b» с переинтонированием на IV ступень, а также кадансовой ячейки (утверждение I ступени).

Пример 4⁵

♩ = 93

1. Ой, у гру- ши- цы у гру- ши- цы да не- ту ма- ку- ши- цы,

ой, ох, у гру- ши- цы, вы гру- ши- цы не- ту- ма- ку- ши- цы.

⁵ «У грушицы нет макушицы» – свадебная, исполнялась сироте на девичнике. Записана в селе Рождественно Валуйского района Белгородской области 14.07.2000 г. экспедицией Воронежской государственной академии искусств в составе: Г.П. Лексина, И.Н. Лагудочкиной, Н.С. Русановой (Н.С. Кузнецовой). Исполнители: Сафонова Александра Ивановна, 1930 г.р., Косенкова Клавдия Тихоновна, 1917 г.р. [Архив КНМ ВГАИ 733/49].

ВМТ координируется с цезирурованными напевами, большая часть из которых относится к политекстовым. Учитывая этот факт, можно представить и протяженность звучания напевов ВМТ в ритуале, которая составляет более половины всего музыкального времени. Доминантное положение ВМТ подчеркивается и его координацией с музыкально-поэтическими текстами обеих линий ритуала: контактно-коммуникативной и инициационной.

Верхнеоскольский МТ охватывает и напевы календарного цикла, координируясь с небольшой частью сезонных лирических песен. Их исполнение приурочено в основном к каким-либо видам деятельности: когда сажают, когда поляют, на покосе, когда подсолнухи рубят, когда конопи трут, – или сезону: весной, осенью. Важно отметить, что в местной традиции календарный цикл озвучивается именно сезонными лирическими песнями (за исключением святочных колядок, щедрок и посеваальных приговоров).

ВМТ не встречается в соседних локальных традициях. Однако Е.А. Дороховой на материале очаговых традиций южнорусского региона были выявлены и другие узколокальные мелодико-фактурные типы (термин Е.А. Дороховой), охватывающие песенные жанры календарного и жизненного циклов. Ученый считает их роль ключевой в функционировании замкнутых песенных систем, главными чертами которых являются: «...интровертная ориентация, ограничивающая коммуникативный обмен с окружающими культурными системами, и наличие полижанровых специфически местных звуковысотных моделей, выступающих в качестве централизованного компонента традиции, ее системного знака» [3, 176]. Микролокальные различия напевов, реализующихся в особых видах многоголосной фактуры, возможно объяснить интровертной логикой функционирования «замкнутых» песенных систем. По мнению Е.А. Дороховой, «Музыкально-фольклорные традиции

этнокультурных «островов» можно рассматривать как яркий пример воплощения бинарной оппозиции свой/чужой» [3, 176].

Как известно, параметры звуковысотной организации являются ключевыми при идентификации конкретной локальной традиции или региональной системы. Важно отметить, что знаковые для верхнеоскольской традиции звуковысотные характеристики воплотились в корпусе свадебных текстов и типологически примыкающей к ним группе сезонных величальных и лирических песен.

На основе представленных материалов мы можем заключить, что облик верхнеоскольской песенной системы был сформирован тесными связями доминантных компонентов, центральное место среди которых занимает свадебный цикл. Свадебные концепты пронизывают всю местную музыкально-этнографическую систему. Доминантное положение свадьбы отражает фиксацию традиционной культуры верхнего Приосколья в определенном историческом срезе. Логично предположить, что трансформация местной песенной системы соотносится с периодом вторичной колонизации южнорусских земель. Возможно также, что именно в это время происходила активная консолидация населения и актуализировались жанры жизненного цикла.

Статья печатается при поддержке внутривузовского конкурса грантов Белгородского государственного института искусств и культуры, проект: ВКГ – 1409-д.

Принятые сокращения: КНМ ВГАИ – Кабинет народной музыки Воронежской государственной академии искусств. ЛА – Личный архив.

Список литературы

1. Виноградова Л.Н. Зимняя календарная поэзия западных и восточных славян: Генезис и типология колядования. – М.: Изд-во «Наука», 1982. – 255 с.
2. Гиппиус Е.В. Проблемы ареального исследования традиционных русских песен в областях украинского и белорусского пограничья // Традиционное народное музыкальное искусство и современность. Вопросы типологии: труды ГМПИ им. Гнесиных. – М., 1982. – С. 5–13.
3. Дорохова Е.А. Этнокультурные «острова»: пути музыкальной эволюции: дис. ... канд. Искусствоведения. – М., 2008. – 197 с.

4. Енговатова, М.А., Ефименкова, Б.Б. К вопросу типологии русского песенного многоголосия // Мир традиционной музыкальной культуры: сб. трудов. Вып. 174. – М.: ПАМ им. Гнесиных, 2008. – 384 с. – С. 44–63.

5. Кузнецова Н.С. Верхнеоскольский мелодический тип как системообразующий фактор местной песенной традиции // От конгресса к конгрессу. Материалы Второго Всероссийского конгресса фольклористов. Сборник докладов. Том 1. М.: Государственный республиканский центр русского фольклора, 2010. – 440 с. – С. 345–353.

6. Мехнецов А.М. Песни Псковской земли. Вып. I. Календарно-обрядовые песни. – Л.: Советский композитор, 1989. – 295 с.

References

1. Vinogradova L.N. Zimnjaja kalendarsnaja poezija zapadnyh i vostochnykh slavjan: Genesis i tipologija koljadovanija [Winter calendar poetry Western and Eastern Slavs: Genesis and typology caroling]. M.: Publ. «Nauka», 1982. pp. 40.
2. Gippius E.V. Problemy areal'nogo issledovanija tradicionnyh russkikh pesen v oblastjakh ukrainского i belorusского pogranich'ja [The problems of areal studies of traditional Russian songs in the areas of Ukrainian and Belarusian border zone] // Tradicionnoe narodnoe muzykal'noe iskusstvo i sovremennost'. Voprosy tipologii. Trudy GMPi im. Gnesinyh. M., 1982. pp. 5–13.
3. Dorohova E.A. Jetnokul'turnye «ostrova»: puti muzykal'noj jevoljucii [Ethnocultural «Islands»: ways of musical evolution]. M., 2008. pp. 176.
4. Engovatova M.A., Efimenkova B.B. K voprosu tipologii russkogo pesennogo mnogogolosija [To the problem of typology of Russian song polyphony] // Mir tradicionnoj muzykal'noj kul'tury: Sb. trudov. Vypusk 174. M., 2008. pp. 44–63.
5. Kuznecova N.S. Verhneoskol'skij melodicheskij tip kak sistemoobrazujushhij faktor mestnoj pesennoj tradicii [Verkhny Oskol melodic type as a backbone factor of local singing tradition] // Ot kongressa k kongressu. Materialy Vtorogo Vserossijskogo kongressa fol'kloristov. Sbornik dokladov. T. I. M.: Gosudarstvennyj respublikanskij centr russkogo fol'klora Publ., 2010. 440 p. pp. 345–353.
6. Mehneceov A.M. Pesni Pskovskoj zemli [Songs of Pskov land]. Vyp. I. Kalendarsno-obrjadovye pesni. L.: Sovetskij kompozitor Publ., 1989. 295 p. pp. 117.

Рецензенты:

Буксикова О.Б., доктор искусствоведения, профессор, заслуженный работник культуры РФ, зав. кафедрой теории и методики хореографического искусства, ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры», г. Белгород;

Сраджев В.П., доктор искусствоведения, профессор кафедры музыкального образования ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 811.111'37 + 811.161.1'37

ЛИНГВОКУЛЬТУРНАЯ ДОМИНАНТА ПРАВОСЛАВНОГО СУБДИСКУРСА ПО МАТЕРИАЛАМ НАЦИОНАЛЬНОГО КОРПУСА РУССКОГО ЯЗЫКА**Балашова Е.Ю.***ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия»,
Саратов, e-mail: balashovaelena@yandex.ru*

Данная статья посвящена вопросам корпусной лингвистики, а также разработке принципов корпусноориентированного дискурс-анализа через систему лингвокультурных доминант. Автор даёт краткую характеристику направления корпусных исследований в отечественной и зарубежной лингвистике, а также предлагает интегрированную методику моделирования православного субдискурса на основе его базовых концептуальных полей вера, надежда, любовь. Структура упомянутого вида дискурса была изучена на материале текстов основного корпуса русского языка и его церковно-богословского подкорпуса с использованием статистических и семантико-когнитивных методов анализа. Так, статистические методы дискурс-анализа включают составление списка частотных лексем-коллокатов, входящих в исследуемые концептуальные поля, выделение сверхчастотных ядерных лексем дискурса, а также дискурсообразующих тематических сфер и распределение последних по полювому принципу. В свою очередь семантико-когнитивные методы анализа позволяют сгруппировать лексемы-коллокаты по общей семе, выявить блок функциональных дискурсивных оппозиций и, наконец, общие тенденции развития дискурса в структуре коммуникации. В статье делаются интересные выводы о функционально-структурной и лингвокультурной организации православного субдискурса.

Ключевые слова: корпусная лингвистика, корпусноориентированный дискурс-анализ, религиозный христианский дискурс, концептуальное поле, лексемы-коллокаты, тематические сферы, лингвокогнитивное моделирование

THE LINGUOCULTURAL DOMINANT OF THE ORTHODOX SUBDISCOURSE ON THE MATERIALS OF NATIONAL CORPUS OF RUSSIAN LANGUAGE**Balashova E.Y.***Saratov State Legal Academy, Saratov, e-mail: balashovaelena@yandex.ru*

The given article is dedicated to the issues of corpus linguistics and the working out the principles of corpus-based discourse analysis through the system of linguocultural dominants. The author gives brief characteristics of the tendencies of corpus studying in Russian and European linguistics and offers the integrated methodology of Orthodox subdiscourse modeling on the base of its main conceptual fields faith, hope, love. The structure of the above-mentioned discourse was studied on the text materials of basic corpus of Russian language and its church-theological subcorpus with the usage of statistic and semantic-cognitive methods of analysis. The statistic methods of discourse analysis include making the list of frequent collocates consisting the mentioned conceptual fields, determining the most frequent collocates consisting the core of Orthodox subdiscourse and outlining the basic thematic spheres and their structuring within the given subdiscourse. In its term the semantic-cognitive methods of analysis allow to group the collocates according to the general sema, to determine the number of basic discourse oppositions and at last to characterize the main tendencies of discourse dynamics in the communication structure. In the article interesting conclusions about functional structural and linguocultural organization of Orthodox discourse are made.

Keywords: corpus linguistics, corpus-based discourse analysis, the religious Christian discourse, conceptual field, collocates, thematic spheres, linguo-cognitive modeling

В последние годы можно говорить о новом направлении в лингвистике, которое разрабатывается с учётом данных целого ряда наук, – корпусной и компьютерной лингвистике, возникшей как результат новых тенденций в науке о языке в частности и изучении когнитивных процессов в целом.

Корпусноориентированные исследования дискурса стали появляться в отечественной науке о языке лишь последние несколько лет [2, 3, 4, 5, 7] и, таким образом, могут быть причислены к новейшим разработкам в этой области. Отсутствие работ, посвящённых дискурс-анализу с позиций корпусной лингвистики, можно объяснить сложностью самого феномена дискурса, «исключающего возможность автоматиче-

ского применения корпусных методов исследования материала» [1].

Таким образом, целью данного исследования является не только использование корпусного подхода в анализе дискурса, но и соединение его с когнитивным подходом, что позволяет получить достаточно объективные представления о макроструктуре дискурса и механизмах её функционирования в языке и речи.

Материалом исследования послужили данные Национального корпуса русского языка [6], его основного и церковно-богословского подкорпуса. Анализ блока корпусных текстов показал, что лингвокультурной доминантой православного субдискурса является система пересекающихся

концептуальных полей *вера, надежда, любовь*. Моделирование дискурса на базе текстов Национального корпуса русского языка предполагает использование статистических (составление списков наиболее частотных лексем-коллокатов, входящих в концептуальные поля *вера, надежда, любовь*; анализ частотности лексем списка) и семантико-когнитивных (распределение высокочастотных лексем по тематическим сферам; применение полевого принципа структурирования выделенных сфер; группировка лексем-коллокатов по общей семе и наконец определение характерных черт дискурса и динамики его концептуальных составляющих) методов исследования. Комкова А.Н. отмечает, что «статистическое исследование корпуса позволяет нам структурировать, а также оперативно и с большой степенью достоверности проанализировать лингвистические данные и построить языковую картину мира..., а когнитивная теория, в свою очередь, служит основой в истолковании полученных результатов и помогает нам надёжно реконструировать... концептосферу, открывающую доступ к сознанию нации» [5].

Для наибольшей репрезентативности материала мы использовали основной корпус и церковно-богословский подкорпус. Так, в основном корпусе объёмом на 85996 документов при контекстном расширении – 10/10 было найдено 215 документов, представляющих собой фрагменты контекстуальной реализации исследуемых концептуальных полей и содержащих 301 вхождение. В церковно-богословском подкорпусе объёмом в 824 документа было найдено 58 документов, содержащих 88 вхождений.

Исследование лексем-коллокатов («лексических единиц, которые часто встречаются в одном контексте с ключевыми словами» [там же]) в основном корпусе позволило составить список наиболее частотных единиц: Бог / Господь / Божество (28), жизнь / жить (26), сердце (19), слово (18), добродетели (12), радость (11), деятельный / дела (11), Иисус Христос (10), душа (10), истина (9), молитва (8), спасение (8), непоколебимый / не колеблющийся (7), христианский (7), добро / доброта (7), человек / человеческий (6), колебание (6), уверенность (6), ожидание (6), терпение (5), мученичество (5), нравственность / нравственный (5), ненависть (5), страх (5), смерть (5), исповедание (5), мир (5), мужество (5), страсть / страсти (5), ликование (5), благодать (5), церковь (5), христианство (4), свет (4), потеря (4), православный (4), победа / победить (4), всепобеждающий (4), огонь (4), дары (4), слёзы (3), жертва (3), утешение (3), люди (3), воздержание (3), ближний (3),

чистота / чистый (3), настоящий (3), истинный (3), отречение (3), мудрость (3), счастье (3), Царство (3), крепость (3), будущее (3), соединение (3), сила (3), крест (3), церковный (3), покаяние (3), упоение (3). Лидерами частотности являются лексемы «Бог», «Господь», частота употреблений которых составляет 28 раз. После лексемы «жизнь / жить» (26) наблюдается небольшой статистический скачок, и частота последующей лексемы списка («сердце» (19)) заметно снижается. Таким образом, сверхчастотные лексемы «Бог» и «жизнь» составляют ядро религиозного христианского дискурса на функционально-структурном уровне.

На основе составленного списка представляется возможным провести тематическое моделирование религиозного христианского дискурса и распределить лексем-коллокаты по следующим тематическим сферам:

1) *Религия / нация*: христиане, христианство, христианский, религия, религиозный, исповедание, православный, русский, церковный, церковь, поучение / научение;

2) *Нравственные категории*: терпение, добродетели, нелицемерный, совершенный, непоколебимый / не колеблющийся, добро / доброта, чистый / чистота, деятельный, искренний, настоящий, истинный, нравственный, мудрость, справедливость, уверенность, мужество, крепость, сила;

3) *Символы*: огонь, якорь, свет, крест;

4) *Догматические категории*: жертва, Бог / Господь / Божество, мученичество, Иисус Христос, Царство, Царствие Божие, благодать, дары;

5) *Эмоциональное состояние*: утешение, радость, счастье, ожидание, сострадание, страсть / страсти, ликование, упоение;

6) *Онтологические категории*: небо, земля, люди, человек / человеческий, ближний, сердце, жизнь, истоки, воля, мир, будущее, соединение, испытания, основа, мечта;

7) *Духовность*: воздержание, молитва, ближний, спасение, смирение, святость, слово, всепобеждающий, благоговение, душа, покаяние.

Представленные тематические сферы структурируются по полемому принципу. Так, ядру религиозного христианского дискурса принадлежат тематические сферы *Нравственные категории* (21) и *Онтологические категории* (16). Ближнюю периферию занимают тематические сферы *Религия / Нация* (12), *Духовность* (11), *Божественное* (10), *Эмоциональное состояние* (9) и тематическая сфера с негативно окрашенными лексемами (8). Наконец тематическая сфера *Символы* (4) находится на дальней периферии.

Таким образом, сочетание статистических и семантико-когнитивных методов анализа списка частотных лексем-коллокатов, входящих в концептуальные поля *вера, надежда, любовь*, позволило выявить следующие тенденции в динамике развития религиозного христианского дискурса:

1) дискурсивная активизация лексем, содержащих семы «духовной и нравственной жизни»: Бог, сердце, добродетели, Иисус Христос, душа, молитва, спасение, благодать, христианский, добро, терпение, мученичество, нравственность, воздержание, покаяние, искренний, сострадание, благоговение, святость, нелицемерный, смирение, мужество;

2) контекстная активность лексем с общей семой «эмоциональность»: радость, страсть / страсти, ликование, упоение, утешение;

3) дискурсивная активность лексем с общей семой «постоянство»: непоколебимый / не колеблющийся, уверенность, терпение, крепость, сила, основа, якорь;

4) дискурсивная выраженность внимания к нравственной сфере, представленной лексемами с достаточно высокой степенью частотности;

5) дискурсивная выраженность внимания к онтологической сфере, представленной 16 частотными ключевыми лексемами;

6) дискурсивная выраженность внимания к религиозной сфере, содержащей 12 высокочастотных ключевых лексем;

7) дискурсивная невыраженность внимания к символической сфере (низкая частотность ключевых лексем соответствующего содержания).

Проведённое исследование тематических пластов лексики основного и церковно-богословского корпусов позволяет выявить дискурсивную активизацию следующего ряда оппозиций: смерть – жизнь; небо – земля; страх – мужество; отчаяние – уверенность; колебание – крепость; отречение – сострадание. Представленные пары лексем-коллокатов являются базовыми противопоставлениями религиозного христианского дискурса.

Помимо материалов основного корпуса нами были использованы и данные церковно-богословского подкорпуса, что позволяет получить более точную модель религиозного христианского дискурса в целом и православного субдискурса в частности в структуре коммуникации и выявить глубинные механизмы дискурсивного функционирования концептуальных полей *вера, надежда, любовь*.

Так, в результате первичной обработки церковно-богословского подкорпуса нами был составлен список частотных лексем-коллокатов, входящих в упомянутые концептуальные поля в религиозном христиан-

ском дискурсе: Бог (18), слово (15), Христос (13), сердце (12), жизнь (9), человек (8), радость (8), истинный (8), Святой Дух (8), молитва (7), спасение (7), дела / дело (7), церковь (7), богоугодный (6), ликование (6), душа (6), колебание (5), ожидание (5), воскресение (5), дары (5), исповедание (5), добродетели (4), человеческий (4), жажда (4), вечность (4), благодать (4), уверенность (3), мир (3), страх (3), победа (3), мужество (3), истина (3), Господь (3), Боже (3), сила (3), благочестие (3), терпение (3), огонь (3), дух (3), Символ веры (3). Сопоставительный анализ списков, полученных в результате статистического анализа данных основного и церковно-богословского подкорпуса, позволяет выделить 4 сверхчастотные лексем-коллокаты, которые репрезентируют ядро православного субдискурса: «Бог», «слово», «сердце», «жизнь».

Частотные лексем-коллокаты по данным церковно-богословского подкорпуса образуют те же тематические сферы, что и лексем-коллокаты из списка основного корпуса. Различия проявляются лишь в структурных составляющих выделенных тематических сфер. Так, сфера *догматические категории* в рамках церковно-богословского подкорпуса включает такие единицы, как воскресение, собор, Святой Дух, Символ веры, таинство, богослужение. Сфера *онтологические категории* дополнена лексемами разум, вечность, плоть, жажда. Наконец сфера *нравственные категории* включает единицы благочестие, богоугодный. Кроме того, в материалах церковно-богословского подкорпуса трижды зафиксировано обращение к Богу «Боже!», создающее атмосферу личностного общения индивида с Творцом и придающее всему контексту глубоко религиозный смысл.

Блок дискурсивных оппозиций, активизирующихся в церковно-богословском подкорпусе, также несколько отличается от оппозиций, выявленных в результате когнитивного анализа материалов основного корпуса. Так, в концептуальных полях *вера, надежда, любовь* по данным церковно-богословского подкорпуса функционируют следующие оппозиции: воскресение – смерть, небо – земля, холодность – любовь, плоть – дух, ложь – истина, тоска – утешение, уныние – ликование. Примечательно, что в рамках основного корпуса была активна оппозиция «жизнь – смерть», тогда как в церковно-богословском подкорпусе один из членов этой оппозиции (лексема «жизнь») неактивен, и его место занимает лексема «воскресение», что придаёт всей когнитивной паре скорее догматический, чем онтологический смысл. Оппозиция

«небо – земля» является базовой оппозицией всего религиозного христианского дискурса, поскольку была выявлена не только на основе корпусного, но и системно-языкового материала, а также в процессе лексико-семантического и когнитивного анализа Евангельского текста.

Таким образом, обработка данных основного и церковно-богословского подкорпуса позволяет говорить об относительной однородности списков частотных лексем-коллокатов и тематических сфер, на которые они распадаются, тогда как дискурсивные оппозиции, а также единицы, составляющие антонимичную тематическую сферу, существенно разнятся в двух корпусах.

Анализ данных церковно-богословского подкорпуса позволяет выделить следующие направления развития религиозного христианского дискурса:

1) дискурсивная активизация лексем, выражающих божественные сущности: Бог, Господь, Спаситель, Святой Дух, Божия Матерь, Иисус Христос, апостол;

2) дискурсивная активизация лексем, выражающих церковные реалии: монастырь, храм, церковь, таинство, Символ веры, богослужение, вероисповедание;

3) контекстная активность лексем с общей семой «духовные качества / усилия»: благочестие, непамятословие, труд, братолюбие, богоугодный, благодать, благоговение, послушание, чистота, святость, благость, жертвенность;

4) дискурсивная активизация лексем с общей семой «общественность / социальность»: ближний, общение, собор, русский, православный, люди, человечество;

5) контекстная активность лексем с общей семой «основа»: содержание, единственное, истина, совершенство, основание, полнота;

6) контекстная активность лексем с общей семой «рациональность»: ум, разум, понимание, познание.

При группировке лексем по общей семме мы использовали и те лексемы, которые встречались в материалах подкорпуса единожды и которые не были включены в список частотных лексем. Однако данные лексемы также могут быть причислены к категории коллокатов, поскольку функционировали в контексте, образованном концептуальными полями *вера, надежда, любовь*.

В целом можно говорить о том, что анализ данных церковно-богословского подкорпуса позволяет отметить ориентированность религиозного христианского дискурса, в частности его православного подвида, на тематику церковных, духовно-нравственных и божественных реалий, признание последних основой человеческой жизни, что составляет его смысловую и аксиологическую специфику в ряду прочих видов дискурса.

Таким образом, первичная обработка корпусных материалов на лексическом уровне даёт возможность провести тематическое моделирование религиозного христианского дискурса: определение его основных тематических сфер и структурирование их по принципу поля, а также выявить базовые дискурсивные оппозиции, выполняющие функцию своеобразного когнитивного каркаса и охарактеризовать общую динамику развития исследуемого типа дискурса.

Список литературы

1. Александрова О.В. Когнитивно-прагматические особенности построения дискурса в средствах массовой информации // Текст и дискурс: традиционный и когнитивно-функциональный аспекты исследования. – 2002. – С. 85–88.
2. Готта О.М. Прагматика функционирования ключевых концептов в риторике датских политических партий: дис. ... канд. филол. наук. – М., 2008. – 220 с.
3. Данюшина Ю.В. Многоуровневый анализ англоязычного сетевого бизнес-дискурса: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2011. – 44 с.
4. Колокольникова М.Ю. Дискурсивный анализ в исторической лексикологии и семасиологии (на материале морально-этической лексики в западноевропейских языках Средневековья): автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – Саратов, 2011. – 40 с.
5. Комкова А.Н. Динамика норвежского политического дискурса: ключевые концепты: автореф. дис. ... канд. филол. наук. – М., 2012. – 26 с.
6. Национальный корпус русского языка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ruscorp.ru>.
7. Терехова Е.В. Статус и функционирование рекуррентных конструкций в политическом дискурсе современного английского языка: автореф. дис. ... д-ра филол. наук. – М., 2011. – 26 с.

References

1. Aleksandrova O.V. *Tekst i diskurs: traditsionny i kognitivno-funktsionalny aspekty issledovaniya* (Text and discourse: the traditional and cognitive-functional approaches of research), 2002, pp. 85–88.
2. Gotta O.M. *Pragmatika funktsionirovaniya kluchevykh konseptov v ritorike datskih politicheskikh partiy* (The functional pragmatics of key concepts in Dutch political parties rhetoric). Moscow, 2008. 220 p.
3. Danushina Yu.V. *Mnogourovnevny analiz angloyazychnogo setevogo biznes-diskursa* (Multilevel analysis of English network business discourse). Moscow, 2011. 44 p.
4. Kolokolnikova M.Yu. *Discursivny analiz v istoricheskoy leksikologii i semasiologii (na materiale moralno-eticheskoy leksiki v zapadnoevropeiskih yazykakh Srednevekovyya)* (Discourse analysis in historical lexicology and semasiology (on the material of moral-ethic lexis in European languages of Middle Ages)). Saratov, 2011. 40 p.
5. Komkova A.N. *Dinamika norvezhskogo politicheskogo diskursa: kluchevye kontsepty* (The dynamics of Norwegian political discourse: key concepts). Moscow, 2012. 26 p.
6. *Natsionalny korpus russkogo yazyka* (National Corpus of Russian Language). Available at: <http://www.ruscorp.ru>.
7. Terekhova E.V. *Status i funktsionirovaniye rekurrentnykh konstruktivnykh v politicheskom diskurse sovremennogo angliyskogo yazyka* (Status and functioning of recurrent constructions in political discourse of modern English language). Moscow, 2011. 26 p.

Рецензенты:

Балашова Л.В., д.фил.н., профессор кафедры теории, истории языка и прикладной лингвистики Института филологии и журналистики, Национальный исследовательский Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов;

Хижняк С.П., д.фил.н., профессор кафедры английского языка, филологической и прикладной лингвистики, ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», г. Саратов.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 882.09-93(09)

ЮМОРИСТИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ И СИНТЕЗ ЖАНРОВ В ПРОЗЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА

Челюканова О.Н.

ФГАОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»
Арзамасский филиал, Арзамас, e-mail: olga_ribakova@fromru.com

В статье автор рассматривает юмористическую составляющую и синтез жанров в прозе для детей второй половины XX века. Расцвет юмористической литературы для детей приходится на 1950–1970-е гг. На смену уже устоявшимся жанрам и формам (басня, притча, аполог, назидательная история), выполняющих воспитательные задачи, приходят лирико-юмористический рассказ, жанровая зарисовка, этюд-сценка с выраженными чертами психологического тренинга, фантастические и сказочные истории, разворачивающие или парафразирующие тривиальные нравоучения, как в целом корпусе произведений для детей. Синтез педагогического и художественного – важная грань мастерства В. Медведева. Искусно балансируя на грани комического – развлекательного и комического – назидательного, он мастерски облекает дидактику, нравоучение в удобовоспринимаемое или даже активно принимаемое подростком художественно-речевое содержание.

Ключевые слова: юмор, сатира, жанровый синтез, индивидуальный стиль, литературная сказка

COMIC COMPONENT AND SYNTHESIS OF GENRES IN PROSE FOR CHILDREN OF THE SECOND HALF OF THE XX CENTURY

Chelyukanova O.N.

FSAEI VPO «Nizhni Novgorod State University, N.I. Lobachevsky «branch Arzamas»,
Arzamas, e-mail: olga_ribakova@fromru.com

The author in article considers a comic component and synthesis of genres in prose for children of the second half of the XX century. Blossoming of comic literature for children falls on the 1950–1970th. On change of already settled genres and forms (the fable, a parable, anolog, instructive history), carrying out educational tasks, the liriko-comic story, a genre sketch, the etude sketch with the expressed lines of psychological training, the fantastic and fantastic stories developing or paraphrasing trivial morals, as in the whole case of works for children comes. Synthesis pedagogical and art – an important side of skill of V. Medvedev. Skillfully teetering on the brink the comic – entertaining and comic – instructive, it skillfully invests didactics, a moral in udobovosvoayaemy or even art and speech contents actively accepted by the teenager.

Keywords: humour, satire, genre synthesis, individual style, literary fairy tale

Расцвет юмористической литературы для детей приходится на 1950–1970-е гг. Веселые книги для детей создавали такие мастера слова, как В. Голявкин, В. Драгунский, Ю. Коваль, В. Медведев, Н. Носов, Ю. Сотник, Э. Успенский и др. «Как и другие направления в детской литературе, юмористика служила и служит *развлечению*, играет роль психологической разрядки, а с другой стороны, служит *исправлению нравов*и предостережению от дурных поступков» [7, с. 159]. На смену уже устоявшимся жанрам и формам (басня, притча, аполог, назидательная история), выполняющих воспитательные задачи, приходят лирико-юмористический рассказ, жанровая зарисовка, этюд-сценка с выраженными чертами психологического тренинга, фантастические и сказочные истории, разворачивающие или парафразирующие тривиальные нравоучения, как в целом корпусе произведений для детей (А. Волков, В. Губарев, Л. Гераскина и др.).

В. Петкявичус заметил: «юмор – это одно из самых эффективных средств в борьбе с недостатками. Когда я листаю детские

журналы и книги, мне порой начинает казаться, что наша страна – самая серьезная, даже суровая страна в мире, в школах которой отметки по поведению соответствуют отметкам за серьезность. Ничто так не просветляет детской души, как добрый тонкий юмор. Поэтому без хорошего настроения, без смеха я не мыслю себе детскую литературу» [10, с. 14].

Уже с первых произведений В. Медведева стало ясно, что отличительной особенностью его стиля является юмор. Наиболее ярко талант Медведева-юмориста проявился в трилогии «Фантазии Баранкина». Об этом свидетельствуют многочисленные отзывы критиков [4, 1, 12]. Да и сам писатель не раз признавался, что главным двигателем его творчества является юмор. В трилогии «Фантазии Баранкина» представлена широкая смеховая палитра. Писатель легко варьирует разные типы юмора в каждой из частей книги. Он как бы подстраивает свой смех под характер произведения, под его жанр, тему, сюжет, учитывая неоднотипность частей трилогии.

Комизма разные писатели достигают разными средствами. Так, например, юмор Льва Кассиля можно назвать юмором детской игры, юмор А. Некрасова, Э. Успенского – эксцентричный, у Ю. Сотника юмор ситуативный. Характер комического во многом зависит и от индивидуальных особенностей автора, и от ведущей темы его творчества, и от времени, в котором он творил, и от характера его главных героев. Своеобразен юмор и у Медведева.

Жанр литературной сказки предполагает наличие юмористического. Еще Г.-Х. Андерсен, творчеством которого «аккумулировался» молодой писатель, говорил: «Мастер, овладевший этим жанром, должен уметь вложить в него трагическое, комическое, наивное, ироническое и юмористическое...» [1, с. 74]. Кстати, такой симбиоз трагического и комического был подмечен писателем В. Железниковым: «Она [повесть «Баранкин, будь человеком!»,] веселая и трагическая. Над нею смеешься и плачешь. Она очищает нас, выводя в опыт чужой жизни, и заставляет подумать над собственным существованием» [3]. Последней фразой писатель отмечает важную черту Медведева-юмориста: он сумел выйти за пределы чисто юмористического восприятия жизни, что прибавило его смеху глубины и весомости.

Во фразе, давшей название первой книге – «Баранкин, будь человеком!», – заложен элемент дидактизма, назидательности, да и сама идейная направленность произведения могла бы превратить повесть в нравоучительную историю, пусть и нашпигованную различными приключениями. Но этого не случилось в первую очередь благодаря тому «карнавалу юмора», который захватывает всю ткань медведевской повести. Ведь «юмор – и это давно доказано – убивает в произведении мертвую, сухую дидактику и превращает даже самое дидактическое по замыслу произведение в агитацию «веселую, со звоном» [9, с. 174]. Механизм юмора Медведева в повести «Баранкин, будь человеком!» был довольно подробно исследован С. Сивоконь [12]. Критик выделяет в качестве смехового «каркаса» комизм обстоятельств, связанный с превращением самых обычных школьников в насекомых и птиц. Эти обстоятельства вызывают в свою очередь комедийные ситуации, как бы обыгрывающие пословицу: «Пошли по шерсть, а вернулись стриженые». Главные комические ресурсы повести, по мнению С. Сивоконь, таятся в бесчисленных случаях переноса чисто человеческих привычек, навыков в сферу внечеловеческую: воробьиную, бабочкину, муравьиную, то есть автор пользуется приемом антропоморфизма.

Литераторы-сказочники «прибегают к использованию тех форм антропоморфизма, из которых можно добыть хотя бы искорку смеха» [12, с. 177]. Так, юмор пьес Е. Шварца «Два клена», «Красная шапочка» почти целиком основан на веселой путанице птичьих, звериных и человеческих понятий, логики. Шварц моделировал свой юмор умелым сочетанием повадок разных животных с чисто человеческими привычками и навыками. Юмор Андерсена также сродни медведевскому: он «чаще всего строится на противоречии, противопоставлении между естественными природными свойствами животных, птиц, растений, предметов и вещей с приписываемыми им человеческими качествами» [2, с. 144].

С. Сивоконь выделяет очень важную особенность юмора Медведева в ряде эпизодов, связанных с отважным, а порой и героическим поведением ребят в экстремальных ситуациях. Сцена битвы муравьев Юры и Кости с мирмиками, построенная по законам юмористического жанра, не вызывает улыбки у читателя. «Потому что на сей раз Юра и Костя, даже будучи муравьями, оказались в ситуации героической. И душевное состояние их по сути ничем не отличается от того, какое испытывают в смертельной ситуации истинные, «человеческие» герои» [12, с. 178]. Казалось бы, должна быть комична чисто человеческая фраза в устах маленького черного муравья-Юры: «Держись, Малинин! Сейчас мы покажем этим мирмикам, как умирают настоящие ребята!» Но мы не смеемся, хотя по законам юмористики должны бы смеяться. «Сильнее законов смеха оказываются законы нравственности» [12, с. 175].

Отметим еще одно свойство юмора писателя – комизм характеров и комизм возраста, которые особенно ярко проявляются в комическом дуэте Кости и Юры. Разные характеры героев, сталкиваясь, становятся причиной разных комических ситуаций. Подобные «дуэты» не новость в детской литературе. Они активно использовались Н. Носовым (Витя Малеев и Костя Шишкин в повести «Витя Малеев в школе и дома»), А. Алексин (Петя и Виталик в повести «В стране вечных каникул») и другими детскими писателями. Сам Медведев прибегает к подобному сочетанию характеров и в других своих произведениях («Непохожие близнецы», «Капитан Соври-голова»), Любопытно, что в этих «дуэтах» ведущую роль играют герои вздорного склада, а не их более рассудительные и тихие партнеры. Это происходит «прежде всего потому, что воспитывать и смешить читателя легче на примере характера «трудного»

и беспокойного. Его ошибки и промахи виднее, контрастнее. А для юмориста это особенно важно» [12, с. 23]. Да и к тому же в этом младшем школьном возрасте выдумщики и фантазеры встречаются чаще.

Неисчерпаемый родник комизма – детская фантазия. Это еще один важный источник юмора Медведева для всей трилогии в целом. Почти каждая строчка медведевского произведения рождает улыбку. На один и тот же эпизод могут работать сразу несколько механизмов комического, что также является важным достижением Медведева-юмориста. Юмор кроется и в остроумии самих героев, и в комически построенных диалогах. На службу юмору поставлены и образные средства: каламбуры, комические метафоры, сравнения, буквальное осмысление фразеологизмов. Сказовая форма повествования, избранная Медведевым, также располагает большими юмористическими ресурсами.

Сатирическое в первой части завуалировано. Оно направлено на высмеивание формализма и заорганизованности, царящих в школьном коллективе. Сатира сквозит и в заносчивости классного «начальства», и в расхождении слова и дела так называемых активистов, и в обрисовке деятельности «юннатов», которые вместо того, чтобы «беречь и приумножать» природу родного края, сами становятся ее истребителями. Особого мастерства Медведев-сатирик достиг в сцене, изображающей девочек-юннаток, «охотящихся» за редкой бабочкой Махаоном для своей коллекции. Этот эпизод демонстрирует, что их «природолюбие» во многом поверхностное и формальное. В погоне за великолепной бабочкой в своем желании во что бы то ни стало заполучить ценный экземпляр они совершенно забывают и о своем юннатстве, и о том, что это живое существо. Более того – они сами теряют человеческий облик. И это мастерски обнажает Медведев, соотнося девочек с животными: «Зинка Фокина... впиалась в траву глазами и насторожилась, как собака-ищейка» [6, с. 72], «было слышно, как по саду с криком и визгом продолжали рыскать девчонки» [6, с. 76], «...прошипела какая-то девчонка за кустом» [6, с. 79], «...зашипели девчонки, как змеи» [6, с. 80]. Медведев обвиняет отличницу Фокину даже в безумстве: «... глаза, как у безумной, забегали по листьям» [6, с. 82]. И как выигршно выглядят Юра и Костя, которые, по мнению отличницы Фокиной, человечески неполноценны, в сцене битвы с мирмиками. Медведев разоблачает формальную любовь к природе «матерых» юннаток, которая контрастирует с истинной ее защитой (в полном смысле этого слова) «недочело-

веков» Юрия и Кости. В расхождении истинного смысла фразы «Будь человеком!» с формальным ее пониманием старостой Фокиной тоже есть своя сатирическая нота: «Юра... Ну, будь человеком!.. Ну, исправь завтра двойку!» [6, с. 12].

В «Сверхприключениях сверхкосмонавта» В. Медведев главным сделал вопрос о человеческом сердце. Автор наделяет своего несколько повзрослевшего героя множеством талантов, но все они сводятся на нет из-за отсутствия сердечности, которую, как и многие другие свойства, делающие человека человеком, Юра Иванов сам в себе подавляет. Юрий самолюбив и самоуверен. «Львиная доля смеха (на сей раз сатирического) [...] как раз и посвящена осмеянию этой сверхсамоуверенности и самодовольства «сверхкосмонавта» [12, с. 182]. С. Сивоконь отмечает любопытный прием самоосмеяния, когда возгордившийся Юрий сам себе дает в своем дневнике «остросатирическую автохарактеристику».

Если в первой части жало сатиры было достаточно ослаблено и направлено в основном на коллектив, то во второй части осмеянию подвергается сам «герой», причем сатирический смех преобладает над другими видами комического. Сатира у Медведева проходит не только подводным течением. Она открыто демонстрирует себя через «киносатиру», разыгранную одноклассниками перед невозмутимым «сверхкосмонавтом». Юмор, с которым Медведев подошел к изображению бесчувственного Юрия, не только прием, позволяющий обличить самовлюбленного героя. Не будь в произведении юмористической струи, книга бы вышла дидактичной и сухой, а герой получился бы слишком отталкивающим, холодным, роботообразным, бесперспективным в плане очеловечивания.

Л. Пантелеев в 1937 году в дискуссии о юморе для детей в журнале «Детская литература» говорил: «В чем сила юмора? Я думаю, прежде всего, в том, что юмор предполагает в предмете или человеке, против которого он направлен, какую-то погрешность, какое-то несовершенство. Несовершенство же, как мы знаем, – извечное свойство человеческой природы. Юмор придает человеку человечность» [11, с. 138]. С. Сивоконь отметил, что «ближе к финалу повести смех ослабевает. Заканчивается вторая повесть... уже в тонах лирических» (подчеркнуто нами – О.Ч.). В Иванове-Баранкине наконец-то заговорило сердце. И это лучше всего свидетельствовало о нравственном возрождении героя» [12, с. 185]. Тонкое соположение юмористического и элегического рождает неповторимый индивидуальный стиль В. Медведева, а «пафос произведения

учит юных читателей психологическим нюансам трогательного и смешного» [5, с. 87] в целостной форме сказочной повести. Подобный синтез мы наблюдаем в творчестве Э. Успенского, В. Драгунского.

Механизм юмора третьей книги трилогии Медведева отличен от двух предыдущих и обусловлен, с одной стороны, жанром – здесь отсутствует сказочная условность и фантастика, это вполне реалистическое произведение, с другой – более юным возрастом персонажей, с третьей – замыслом автора, ставящим целью пояснить, каков был путь героев к событиям, произошедшим в последующих частях.

И волшебное превращение, и фантастическая теория сначала зародились в воображении Юрия. Но произошло это не спонтанно, не в сиюминутном порыве «разгулявшейся» мысли. В повести «Неизвестные приключения Баранкина» мы видим знакомого нам, но еще совсем юного фантазера Юру. Он любопытен, и это любопытство разжигает его воображение. Бесконечные и самые непредсказуемые «почему», не удовлетворенные ответом, становятся толчком к самым причудливым и невероятным фантазиям. Именно они – сценарий будущих превращений и база для «великой подготовки». И именно они – источник юмора Медведева. А «почему» и «что было бы, если» самые разнообразные. Так, Баранкин рассуждает, как на время путешествия взять с собой поменьше продуктов и подольше их есть:

«– Когда скиснет молоко, из него получится что? – спросил он Костю.

– Кефир, – ответил тот.

– А когда скиснет кефир, что из кефира можно получить? – продолжал спрашивать Юра.

– Творог, – ответил Малинин.

– Правильно, – подтвердил Баранкин – Творог, что еще?.. Костя пожал плечами.

– Творог и сыворотку... Еще из молока можно получить сметану, масло, сыр... Так?.. Но лично мне этого мало, мне нужно, чтобы испортившийся творог тоже превращался в какой-нибудь съедобный и питательный продукт, скажем, в рекиф, испортившийся рекиф должен превратиться в съедобный ферик, а испортившийся ферик в питательный ифекар! Понял?..» [7, с. 125–126].

На примере творчества В. Медведева хорошо видно, что и детская литература, и детская юмористика ничуть не хуже «взрослых». «Настоящий писатель никогда не позволит себе скидки ни на юмористику, ни на детскость» [12, с. 183].

Синтез педагогического и художественного – важная грань мастерства В. Медведева. Искусно балансируя на грани

комического – развлекательного и комического – назидательного, он мастерски облачает дидактику, нравоучение в удобоусвояемое или даже активно принимаемое подростком художественно-речевое содержание.

Список литературы

1. Брауде Л. Ю. Скандинавская литературная сказка. – М.: Наука, 1979. – 208 с. С. 74.
2. Брауде Л.Ю. Традиции Андерсена в сказочной литературе // Детская литература. – М.: Детская литература, 1975. – С. 144–157.
3. Железников. Рецензия на повесть В. Медведева «Баранкин, будь человеком!» // Из архива писателя.
4. Завадский Ю. Будь человеком // В.В. Медведев. Свадебный марш. – М.: Советская Россия, 1981. – 208 с.
5. Кудряшова А.А. Сентиментальное (лирическое) и юмористическое в рассказе С. Черного «Пасхальный визит». Мировая словесность для детей и о детях. Вып. 15. – М.: Изд-во МПГУ, 2010. – С. 83–87.
6. Медведев В.В. Фантазии Баранкина: поэма в двух книгах. – М.: Дет. лит., 1978. – 303 с.
7. Медведев В.В. неизвестные приключения Баранкина. – М.: Изд-во «Сантакс-Пресс», 1997. – 143 с.
8. Минералова И.Г. Детская литература: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 176 с.
9. Мотяшов И. Мастерская доброты. – М.: Детская литература, 1986.
10. Пантелеев Л. Юмор и героика в детской книге // Детская литература. – 1937. – № 5. – С. 36–41.
11. Петкявичус В. Если бы я был волшебником... // Детская литература. – 1973. – № 3. – С. 12–14.
12. Сивоконь С.И. Весёлые ваши друзья: Очерки о юморе в советской литературе для детей. – М.: Детская литература, 1986. – 272 с.

References

1. Braude L. Ju. Skandinavskaja literaturnaja skazka. M.: Nauka, 1979. 208 p. pp. 74.
2. Braude L. Ju. Tradicii Andersena v skazochnoj literature // Detskaja literatura. M.: Detskaja literatura, 1975. pp. 144–157.
3. Zheleznikov. Recenzija na povest' V. Medvedeva «Barankin, bud' chelovekom!» // Iz arhiva pisatelja.
4. Zavadskij Ju. Bud' chelovekom // V.V. Medvedev. Svadebnyj marsh. M.: «Sovetskaja Rossija», 1981. 208 p.
5. Kudrjashova A.A. Sentimental'noe (liricheskoe) i jumoristicheskoe v rasskaze S. Chernogo «Pashal'nyj vizit». Mirovaja slovesnost' dlja detej i o detjah. Vypusk 15. M.: Izd-vo MPGU, 2010. pp. 83–87.
6. Medvedev V.V. Fantazii Barankina: pojema v dvuh knigah. M.: Det. lit., 1978. 303 p.
7. Medvedev V.V. neizvestnye prikljuchenija Barankina. M.: Izd-vo «Santaks-Press», 1997. 143 p.
8. Mineralova I.G. Detskaja literatura: Ucheb. posobie dlja stud. vyssh. ucheb. zavedenij. M.: Gumanit. izd. centr VLA-DOS, 2002. 176 p.
9. Motjashov I. Masterskaja dobroty. M.: Detskaja literatura, 1986.
10. Panteleev L. Jumor i geroika v detskoj knige // Detskaja literatura, 1937, no. 5, pp. 36–41.
11. Petkjavichus V. Esli by ja byl volshebnykom... // Detskaja literatura, 1973, no. 3, pp. 12–14.
12. Sivokon' S.I. Vesjolye vashi druž'ja: Oчерki o jumore v sovetskaj literature dlja detej. M.: Detskaja literatura, 1986. 272 p.

Рецензенты:

Кондратьев Б.С., д.фил.н., профессор, заведующий кафедрой литературы, АФ ННГУ, г. Арзамас;

Пяткин С.Н., д.фил.н., профессор, заместитель директора по учебной и научной работе АФ ННГУ, г. Арзамас.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 1. 16-167

**СОЦИАЛЬНАЯ ДЕЗАДАПТАЦИЯ ЛИЧНОСТИ КАК ОБЪЕКТ
ФИЛОСОФСКОГО АНАЛИЗА****Ростовцева М.В., Хохрина З.В., Машанов А.А.***ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: office@sfu-kras.ru*

В статье рассматривается феномен социальной дезадаптации личности, выявлены причины, затрудняющие его исследование как самостоятельного научного феномена, и описаны основные подходы к его исследованию. Дано социально-философское определение социальной дезадаптации как отношения человека и социальной среды, в основе которого лежит деятельность по разрешению между ними противоречий, которая не соответствует общественно приемлемым и законным способам, принятым в данной социальной среде, что приводит к временной или постоянной невозможности для индивида стать полноправным членом этой среды. Показано, что одним из основных критериев социальной дезадаптации является внутренняя и внешняя дистанцированность человека от общества, неспособность «вписаться», стать полноправным и полноценным членом данной социальной среды, напряжение, отчуждение или разрыв социальных связей и отношений.

Ключевые слова: социальная дезадаптация, дезадаптивное поведение, стратегии и тактики адаптации, системный подход, теория самоорганизации

SOCIAL EXCLUSION PERSON AS OBJECT PHILOSOPHICAL ANALYSIS**Rostovtseva M.V., Khokhrina Z.V., Mashanov A.A.***Siberian Federal University, Moscow psychology-social University,
Krasnoyarsk, e-mail: office@sfu-kras.ru*

The article deals with the phenomenon of social of the person, the causes, makes it difficult to study as an independent scientific phenomenon and describes the main approaches to its study. Given the socio-philosophical definition of social exclusion as human relations and social environment, which is based on the activities to resolve the contradictions between them, which does not meet the acceptable social and legal methods adopted in the social environment, which leads to temporary or permanent inability of the individual to become a full member of this medium. It is shown that one of the main criteria of social maladjustment is internal and external distanced from society, not the ability to «fit» to become a full-fledged and full-fledged member of the social environment, stress, alienation or disruption of social ties and relations.

Keywords: social exclusion, exclusion behavior, strategy and tactics of adaptation, system approach, theory of self-organization

Феномен социальной дезадаптации пользуется достаточной популярностью в социологической, психологической, педагогической отраслях знания, которые собственно и задают его различные смыслы, однако без глубоких научных обобщений и онтологической определенности. Во-первых, такой пониженный исследовательский «спрос» связан с тем, что изначально само понятие адаптации предполагает негативный оттенок, отрицательный смысл, трудность, столкновение, противоречие. «Адаптируется» – значит, преодолевает, решает, ищет выход. У многих понятие «адаптация» уже ассоциируется с болезненным состоянием или процессом, а потому априори многие говорят о дезадаптации лишь для того, чтобы экспрессивно подчеркнуть негативный смысл адаптационного процесса как такового. Подобный архетип в сознании ученых ограничивает движение мысли в рамках исследования социальной дезадаптации как самостоятельного объекта научного изучения, имеющего свои собственные феноменологические особенности. Чаще всего он просто противопоставляется

адаптации, а точнее, упоминается постфактум, достаточно коротко и фрагментарно как явление-результат некоторой активности индивида, которая не приводит к желаемому и не соответствует критериям успешной адаптации.

Другой немаловажный фактор, дистанцирующий четкую концептуализацию социальной дезадаптации, связан с ориентацией ученых «на исправление «отрицательного результата», диагностированного в ходе исследования адаптационного процесса. В этом отношении социальная дезадаптация интересна только как состояние, требующее конкретных действий по его изменению или коррекции. Иными словами она выступает в роли симптома, требующего устранения, а значит толчком и стимулом для проведения исследований, касающихся преимущественно детерминирующих факторов, тогда как ее сущность остается за пределами внимания ученых [1].

В-третьих, во многих научных работах, особенно психолого-педагогического плана, «социальная дезадаптация» используется в качестве специфического концепта

адаптационной парадигмы, суть которой проявляется в различных нарушениях деятельности – снижении ее эффективности, «дефиците» личностных ресурсов, ошибках и т.д. При этом на психологическом уровне состояние, возникающее при нарушении взаимодействия человека и среды, чаще всего определяется с помощью понятий стресса, фрустрации, конфликта. Сам же процесс психологической дезадаптации во многих исследованиях описывается с помощью механизма последовательной или хаотичной смены ведущих видов деятельности человека, влекущих за собой снижение ее результативности или/и возрастание стоимости затрат при решении последующих задач [2].

И, наконец, четвертый фактор слабой научной разработанности феномена социальной дезадаптации, особенно в социальной философии, напрямую связан и даже обобщает и детерминирует остальные – сам факт низкой адаптированности нередко остается неосознанным на социальном уровне. На сегодняшний день под социальной дезадаптацией понимается любой вид патологии, связанной с выходом за границы гомеостаза. Эта тенденция вполне объяснима тем, что современный чрезвычайно сложный и многообразный мир социальных отношений с многочисленными вспышками разнообразнейших конфликтов невозможно оценить, понять и осмыслить ни в привычных категориях диалектики, ни в моделях функциональной социологии, ни с помощью теорий интерпретативного анализа. Локальные и индивидуальные случаи представляются еще более труднообъяснимыми, и поэтому социальная дезадаптация является весьма удобным универсальным инструментом для интерпретации любых неадекватных паттернов поведения человека [2].

Анализ и систематизация единичных исследований позволили выделить некоторые общие особенности социальной дезадаптации, которые могут служить методологической опорой для дальнейших исследований.

Первая особенность определяет масштабность направлений исследования данного процесса. Как и социальная адаптация, социальная дезадаптация может осмысливаться на двух уровнях организации жизнедеятельности человека и общества: макро- и микроуровне.

Анализ социальной дезадаптации в глобальном масштабе обусловлен не только современной социокультурной реальностью, характеризующейся высокой степенью сложности и неизвестности, он актуален

во все времена. Это связано с непрерывной объективной изменчивостью, которая соизмеряется не только со временем общественного цикла развития, но и даже с его относительно «спокойными» отдельными периодами, событиями. Считается, что в силу инертности моделей социализации, складывающихся в каких-либо исторических обстоятельствах, внезапные или постоянные изменения являются причиной массовой дезадаптации людей, общественных групп. В этом контексте излюбленным примером отечественных адаптологов является демонстрация результатов теоретических и практических исследований рубежа 90-х годов XX в., когда произошла резкая ломка привычных стереотипов коммунистической идеологии, а большинство граждан России оказались не готовы к новым обстоятельствам жизни ни идейно, ни деятельно. Тот же самый акцент звучит в исследованиях, посвященных изучению специфики новой информационной эры. Еще не успели окончательно исчезнуть трудности, связанные с преодолением классических моделей и форм поведения советской эпохи, а россияне, без возможности получить короткую передышку от ощущения «свободы», уже вынуждены адаптироваться к новому множеству разнообразных чрезвычайно подвижных социально-информационных факторов.

Однако еще раз повторимся, что и в относительно благоприятные для общества в целом перемены (например, экономический подъем) многие люди испытывают значительный дефицит адаптационных ресурсов, что проявляется в напряжении межличностных отношений, дезориентации и дезорганизации и на групповом, и на индивидуальном уровнях [4].

Массовые беспорядки, депривация, эксклюзия, бедность, преступности и другие формы проявления дезадаптивных социальных процессов существовали и существуют во все времена. Данное обстоятельство свидетельствует о двоякости, многоликости и многофункциональности проявлений и характера социальной дезадаптации.

Микроанализ социальной дезадаптации позволяет выделить несколько особенностей в определении этого понятия. Как и социальная адаптация, социальная дезадаптация характеризуется многогранностью своих проявлений, порождающих множество ее определений. Однако можно синтезировать основные трактовки и выделить несколько общих аспектов.

Во-первых, социальная дезадаптация как объект многочисленных исследований принимает как минимум две формы

интерпретации: как результат адаптационного цикла и как относительно самостоятельный процесс.

Как результат адаптационного процесса социальная дезадаптация имеет множество своих проявлений и критериев оценки в зависимости от цели, условий протекания адаптации, ее особенностей. Во многих случаях успешность или неуспешность адаптационного процесса определяется требованиями конкретной социальной среды, при этом возможна ситуация, когда сам человек субъективно удовлетворен своей адаптивной деятельностью, тогда как со стороны социальной среды она оценивается как неэффективная, неуспешная, дезадаптационная и наоборот. Поэтому проблема поиска объективных критериев и социальной адаптации, и социальной дезадаптации – это не столько теоретико-академическая задача, сколько прикладная, требующая осмысления в конкретной адаптивной ситуации.

В этом аспекте социальная дезадаптация как результат общего адаптационного цикла может диагностироваться как нарушение адаптированности, как деструкция или определенная внутренняя деформация, для которой характерны различные уровневые нарушения в поведенческой, эмоциональной и когнитивной сфере индивида. Здесь одним из основных факторов являются различные изменения стабильного существования субъектов, и чаще всего социальная дезадаптация – это отрицательный результат определенных субъективно или объективно меняющихся обстоятельств, которые индивид «внутренне» не принимает, не хочет или не может принять, хотя до этих изменений он мог быть относительно адаптивен. В результате наблюдаются внутренняя дезорганизация, психоэмоциональное напряжение, деформированность «Эго», атрофия ценностей и иные личностные патологии [5].

Чаще всего на старте адаптационного цикла индивид ощущает свою готовность и способность побороть возможные трудности. Неудачи возможны из-за неадекватной, не соответствующей реальности оценки текущей ситуации, выбора неверной стратегии и тактики адаптации, отсутствия необходимых адаптационных ресурсов или их недостаточной развитости для того, чтобы справиться с возникшей проблемной ситуацией (то, что в психологической литературе обозначают как личностную ригидность, неспособность «перестроиться», интеллектуальную «косность»). Примером могут служить лица пожилого возраста, болезненно переживающие собственную невостребованность, к которой добавля-

ются проблемы радикальной трансформации социальных условий; мигранты и лица, добровольно или вынужденно попавшие из одной социокультурной среды в другую; люди, оказавшиеся в стрессовой или любой другой травматической ситуации; школьники и студенты и многие другие, чаще всего социально незащищенные категории граждан.

Социальная дезадаптация как самостоятельный процесс, как правило, протекает как болезнь, поэтому прерогатива анализа этого аспекта принадлежит психолого-психиатрическим отраслям знания. При этом социальная дезадаптация может иметь разную степень «глубины» поражения субъекта: от латентного уровня проявления признаков до закрепившихся устойчивых форм неадекватного поведения (например, его девиантные и делинквентные формы).

В любом из этих случаев основным симптомом социальной дезадаптации, по нашему мнению, будет являться внутренняя и внешняя дистанцированность человека от общества, неспособность «вписаться», стать полноправным и полноценным членом данной социальной среды, напряжение, отчуждение или разрыв социальных связей и отношений.

Второй аспект исследований социальной дезадаптации связан с ее пониманием как момента творчества и реализации инновационных изменений субъектов. Здесь социальная дезадаптация может выступать в двух ипостасях. Во-первых, как характеристика креативных способностей, самобытных особенностей, непохожести индивида на других. Чаще всего это трагедия «маленьких» людей, замкнутых меланхоликов, тихих личностей, погруженных в свой собственный внутренний мир, ограждающий их от мира внешнего, так не похожего на их собственный. Их удел – притвориться или отгородиться, интуитивно подстроиться или обособиться. В любом случае в своем социальном окружении они слышат «странными», «сумасшедшими», «отрешенными». При этом мир частной личности и мир социальной среды не просто отделены друг от друга, они враждебны.

Такие люди могут всю жизнь жить в своем «футляре», так и не достигнув согласия и гармонии с социальной средой, и бесследно исчезнуть, закончив свой путь отшельниками. Однако слава может прийти к ним посмертно, когда общество, будто опомнившись и оценив по заслугам, признав результаты их деятельности «прорывами» в науке и открытиями, возвысит их до звания гения или героя.

Другой аспект, связанный с пониманием дезадаптации как отражения креативности личности, несколько расширяет границы традиционной методологии, используя теорию изменений и законы самоорганизации развивающейся материи. Здесь акцент делается на том, что социальная система приспосабливается не только и не столько к постоянно меняющимся объективным обстоятельствам среды, сколько к собственным внутренним растущим возможностям и последствиям человеческой деятельности. При таком акценте, базирующемся на синергетической парадигме устойчивого неравновесия, в сферу внимания исследователя попадают наиболее многочисленные в наше время антропогенные кризисы. Речь идет о том, что благодаря сознательной целеполагающей активной преобразующей деятельности, направленной на освоение новых слоев бытия, человек может изменять уже существующие, социально заданные программы адаптации. Социальная адаптация субъекта может предполагать настолько высокий уровень этой активности, что может привести к пересмотру и перестройке уже заданных и сформированных наборов «программ» действия в ситуациях, требующих актуализации адаптационных ресурсов. Люди, в отличие от животных, обладают способностью к программированию и перепрограммированию своих собственных оснований, и эти возможности беспредельны. При этом человек выступает не просто исполнителем (в рамках заданных обществом пределов адаптации), хотя и активным и находящим новые оригинальные решения проблемных ситуаций, а создателем, революционером, новатором, творцом принципиально нового [7].

Вся история человеческого общества, развитие материальной и духовной культуры представляет собой процесс развертывания и реализации деятельностно-творческого отношения человека к окружающему миру, которое выражается в открытии и построении новых программ деятельности. Согласно теории самоорганизации развивающихся систем – это те самые точки бифуркации, вызывающие бурный общественный резонанс и расшатывание традиционных основ общественной системы. В общественной жизни наиболее ярким примером этому служат социальные революции, с которыми связано переустройство традиционного уклада жизни людей в политической, экономической, идеологической сферах. В искусстве – это создание новых видов, стилей, направлений. В науке – это разработка новых научных

парадигм, новых картин мира и связанных с ними новых критериев и норм научного знания [8].

Будет ли такой человек (или группа людей), стремящийся порвать с устоявшимися стереотипами, традициями и любыми давлениями социальной среды с помощью активной целеполагающей деятельности, адаптивен в такой среде? По оценке со стороны этой среды, – безусловно, он социально дезадаптирован. Однако осмысление обществом его открытий будет проходить универсальный во все времена оценочный цикл, от самого начального витка – «этого не может быть никогда, потому что не может быть в принципе», через «возможно, в этом что-то есть» и до «только так и может быть». На этой последней стадии общественный вердикт «социально дезадаптирован», кардинально трансформируется на прямо противоположный, а сами позиции изначально противоборствующих субъектов поменяются местами. Тот, кто был в оппозиции, окажется «наверху», а все, кто не принимает установившиеся правила, – будут признаны отсталыми консерваторами и ретроgrадами, не способными приспособиться к новым веяниям эпохи. Новое самоорганизующееся общество, таким образом, как бы отвергает тех, кто не смог или не захотел принять новые реалии. Такова диалектика общественного развития, диалектика социальной дезадаптации, и описанные процессы характерны не только для всего общества в целом, но и для отдельных социальных систем и групп людей – семьи, профессиональных коллективов, где также имеют место быть «революции» и «дворцовые перевороты» [9].

С точки зрения системного подхода подобные процессы можно объяснить следующим образом.

Сохранение обществом (как социальной системы) высокой адаптивной способности, обеспечение его целостности может осуществляться на двух уровнях: индивидуальном и общественном. С одной стороны, каждый человек, включенный в социально-деятельную систему, независимо от того, основной или неосновной деятельностью он занимается, должен иметь представление о целесообразности существующего устройства общества и распределения ролей в нем. Это достигается преимущественно за счет интеллектуальной деятельности. Общество, со своей стороны, вырабатывает свое самосознание при помощи идеологий, которые истолковывают его как единую систему взаимодействия людей, единое общество, определяют цели этого общества и т.д.

В историческом бытии человечества, в процессе совместной деятельности человек и общество оказывают взаимное влияние друг на друга. В результате данное общество становится системой, целостностью с качествами, которых нет ни в одном из включенных в нее элементов в отдельности [10]. Социальная жизнь предстает как совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных социальных отношений, а социальная структура, выступая как единство совокупности элементов, управляется своими законами и закономерностями. Существование, функционирование и изменение структуры определяются не только законом, стоящим как бы «вне ее», сколько саморегуляцией, поддерживающей в определенных условиях равновесие элементов внутри структуры.

С течением времени появляются новые свойства у окружающей среды, следовательно, изменяются и сами общества (их внутренняя структура), обнаруживаются новые эффекты феномена организованности и самоорганизации общества [1]. В процессе приспособления общества к природной и иной социальной реальности возникают противоречия внешнего характера. При этом очень важна степень открытости социальных систем – стремление активно перенимать опыт других систем (открытое общество) или, напротив, стремление самозамкаться, отгораживаясь от внешних влияний (закрытое общество) [5]. Источником внутренних противоречий является, прежде всего, человеческий фактор, что может приводить к качественным изменениям всей системы общественных отношений, что уже описывалось. Согласно теории самоорганизации систем, любые эмерджентные отклонения от принятых в обществе правил и норм побуждают систему находить новые средства для поддержания равновесия и стабильности внутри нее. Это осуществляется на основе принципа прямой и обратной связи.

Человек, с точки зрения взаимодействия с окружающей средой, также является открытой системой, для которой адаптационная деятельность является структурообразующей. Для физического существования человеку необходима адаптация к внешней среде, обеспечение защиты от ее неблагоприятных воздействий. С другой стороны, он вызывает нарушения относительно стабильного функционирования общества, стремясь адаптировать социальную среду под свои потребности и цели. На основе принципа обратной связи социум будет реагировать на «возмущающую, дезадаптивную активность» личности, создавая раз-

личные механизмы ее оптимизации. То есть между личностью и социальной средой будет формироваться специфическое отношение, разрешающее противоречие между ними и направленное на восстановление стабильности внутри всей общественной системы. В научной работе, предшествующей данной, это отношение было названо автором адаптивностью [6].

Третий аспект в понимании социальной дезадаптации тесно связан с предыдущим, поскольку связывает социальную дезадаптацию с развитием личности. Этот аспект активно разрабатывался В.А. Петровским в 1992–1996 гг. и воплотился в его теории развивающейся личности [3].

Автор говорит не о социальной дезадаптации, а о неадаптивности личности, которая определяется ученым как состояние активности; характеристика тенденции соответствия или несоответствия между целями и достигаемыми результатами активности человека. Адаптивность выражается в согласовании, а неадаптивность – в расхождении целей и результатов деятельности. Неадаптивность, согласно ученому, может указывать на противоречивые отношения между намерениями человека и его действиями, замыслом и воплощением, побуждением к действию и его итогами.

Это противоречие неизбежно и неустранимо («жить значит умирать», «познание есть продвижение к знанию о своем незнании», «мы несем ответственность за тех, кого приручили», «мысль изреченная есть ложь» и т.п.). Вследствие этого неизбежен и неустраним источник движения человеческой жизни, витальных отношений человека с миром, предметной деятельности, общения, саморефлексии.

По сути, автор говорит о диалектике развития человека и о том, как рефлексия проблемной ситуации и саморефлексия стимулируют дополнительную активность индивида в направлении решения той или иной задачи. Автор называет такую активность надситуативной активностью, обусловленной специфической привлекательностью для субъекта действий с непредрежденным исходом. Хотя ученый прямо не говорит об этом, но, безусловно, здесь превалирует психологический аспект, поскольку предметом влечения субъекта становится граница между противоположными исходами действия, сама возможность взаимоисключающих исходов. Влечение к этой границе входит в состав сложных форм мотивации поведения: в сфере познания (здесь притягательна граница между известным и неизведанным), творчества (граница между возможным и невозмож-

ным), риска (граница между благополучием и угрозой существованию), игры (граница между воображаемым и реальным), доверительных контактов между людьми (граница между открытостью другим людям и защищенностью от них) и т.п.

В.А. Петровский отмечает, что теоретически могут быть выделены два случая несовпадения цели и результата активности. В первом случае человек достигает меньшего, чем хотел (т.е. цель не достигнута), и тогда действие продолжается в заданном направлении. Во втором случае человек достигает большего, чем то, к чему стремился (результат превосходит цель), и тогда противоречие стимулирует активность, избыточную по отношению к задаче. Действие распространяется на анализ проблемной ситуации в целом (возникает вопрос «Что представляет собой этот класс задач?»), пробуждается саморефлексия («Что я могу?», «На что я способен?»), рождается стремление сделать найденное решение достоянием других людей («Смотрите! Вот что здесь есть!»). Однако автором не рассматривается ситуация, при которой человек достигает цели, то есть, когда его изначальные намерения совпадают с полученными в результате деятельности, направленной на разрешение проблемы, итогами. Противоречия нет (хотя нельзя исключить вариант, при котором индивида может не удовлетворять способы, какими был достигнут нужный результат), но это не значит, что будет отсутствовать мотивация к разнообразной поисковой активности в отношении продолжения деятельности в данном или каком-либо другом направлении («Раз я могу сделать это, значит, могу добиться чего-то еще»). Но даже если субъект в процессе решения задачи встречает трудности, то не всегда обусловленный ими непредреженный исход ситуации будет мотивировать на поиск интеллектуальных, мотивационных, деятельностных резервов для продолжения своей деятельности в заданном направлении, иными словами, отрицательный результат не всегда ситуационно привлекателен для субъекта. В этом случае он выбирает пассивные дезадаптивные стратегии выхода из ситуации (конформизм, делегирование принятия решения и ответственности на других, «отрицание» как вид психологической защиты и т.п.) [3].

Следует отметить, что, несмотря на принципиальную обратимость, социальная дезадаптированность нередко может принимать затяжную форму, влияющую на весь образ жизни субъекта, а также приводить к деструктивности, отклоняющемуся

преступному поведению в массовых масштабах. На основе проведенного анализа нами было сформулировано определение социальной дезадаптации.

Социальная дезадаптация – это отношение человека и социальной среды, в основе которого лежит деятельность (бездеятельность) по разрешению между ними противоречий, которая не соответствует общественно приемлемым и законным способам, принятым в данной социальной среде, что приводит к временной или постоянной невозможности для индивида стать полноправным членом этой среды.

При этом, процессы социальной адаптации и дезадаптации представляют собой не диалектическое единство, а два принципиально различных, полярных варианта жизненных траекторий личности. Первый путь соответствует объективно благоприятному ходу жизни и объективно эффективной временной организации активности личности, когда в силу благоприятного соотношения потребностей, способностей, характера, мотивационных установок, механизмов саморегуляции и т.п. возникает внутренне пропорциональный и пропорциональный внешним условиям способ существования. Подобная сбалансированность внутренних движущих сил и объективных требований социальной среды обеспечивает относительно равномерную и устойчивую циклическое, поступательное развитие на основе стремления преодолевать возникающие трудности и противоречия.

Таким образом, процесс социальной дезадаптации характеризуется отсутствием принципов гармонизации и пропорциональности в развитии человека, обусловленный тем, что внутренняя движущая активность личности не соответствует или способностям, внутренним ресурсам человека, или требованиям социальной среды. Человек с подобным вариантом жизнедеятельности выбирает пассивные стратегии совладения с трудной жизненной ситуацией либо предпочитает «уход» от проблем в связи с низкой мотивацией к самореализации, высоким уровнем притязаний, страхом неудачи и т.п., что влечет за собой диспропорциональность, придающую поведению и жизненным проявлениям личности стихийный характер. При социальной дезадаптации неизбежно противоречивое отношение человека с социальной средой, но, в отличие от вышеописанных противоречий, такие противоречия деструктивны и приводят к необратимому регрессу даже при наличии высоких личностных способностей.

Список литературы

1. Реан, А.А. К проблеме социальной адаптации личности // Вестник СПб.ГУ, сер.6. – 1995. – Вып. 3. – № 20. – С. 47–59 с.
2. Психология развивающейся личности / под ред. А.В. Петровского. – М.: Педагогика, 1987. – 240 с.
3. Петровский В.А. Психология неадаптированной активности. – М.: Горбунок, 1992. – 213 с.
4. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М.: Изд-во Института Психотерапии, 2002. – 289 с.
5. Мельникова, Н.Н. Проблема изучения адаптивных свойств личности // Психическая и социально-психологическая адаптация: проблемы теории и практики: материалы конференции. – Челябинск, 2005. – С. 15–22.
6. Ростовцева, М.В. Адаптивность как отношение личности и общества: социально-философский аспект / дис. ... канд. фил. наук. – Красноярск, 2010. – 181 с.
7. Ростовцева, М.В., Машанов А.А., Хохрина З.В. Феномен социальной адаптивности в процессе социализации личности: монография. – Красноярск, 2012. – 139 с.
8. Ростовцева, М.В., Машанов, А.А., Хохрина З.В. Темпоральный подход к исследованию адаптивного цикла студентов вуза: теоретический аспект // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4 (часть 4), 2013. – С. 1015–1019.
9. Ростовцева, М.В., Машанов, А.А., Хохрина З.В. Социально-философские проблемы социализации личности в условиях информатизации российского общества // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6–5. – С. 1282–1286.
10. Ростовцева М.В., Машанов А.А. Естественно-научные, психологические и философские аспекты адаптации человека // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6. – С. 247–254.

References

1. Rean A.A. On the problem of social adaptation of the person // Herald SPb.GU, ser.6. 1995 No.3. no. 20. pp. 47–59 p.
2. Psychology developing personality / Ed. A.V. Petrovsky. M.: Pedagogy, 1987 240 p.

3. Peter V.A. Psychology unadapted Activity. M.: Horse, 1992 213 p.

4. Fetiskin N.P., Kozlov V.V., Manuilov G.M. Psychosocial diagnosis of personality development and small groups. M.: the Institute of Psychotherapy, 2002. 289 p.

5. Melnikova N.N. The problem of studying the adaptive properties of the // Proceedings of the conference. Mental and psychosocial adaptation: theory and practice. Chelyabinsk. 2005 pp. 15–22

6. Rostovtseva M.V. Adaptability as the ratio of the individual and society: socio-philosophical aspect / diss.kand. fil. nauk Krasnoyarsk, 2010 181 p.

7. Rostovtseva, M.V., Mashanov A.A. Khokhrina Z.V. The phenomenon of social adaptability in the process of socialization: Monograph Krasnoyarsk, M of Education and Science of the Russian Federation, Siberian Federal University, Moscow psycho-social Univ. Krasnoyarsk, 2012. 139 p.

8. Rostovtseva, M.V., Mashanov, A.A., Khokhrina Z.V. Temporal approach to the study of the adaptive cycle of university students: theoretical aspect // Fundamental research. 2013. no. 4 (of 4), 2013 pp. 1015–1019.

9. Rostovtseva, M.V., Mashanov, A.A., Khokhrin Z.V. Social and philosophical problems of socialization in the information society of the Russian // Fundamental research. 2013. no. 6–5. pp. 1282–1286.

10. Rostovtseva M.V. Mashanov A.A. Natural-scientific, psychological and philosophical aspects of human adaptation // Herald Krasnoyarsk State Agricultural University, 2013. no. 6. pp. 247–254.

Рецензенты:

Кудашов В.И., д.ф.н., профессор, заведующий кафедрой философии Гуманитарного института, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск;

Круглова И.Н., д.ф.н., профессор, заведующая кафедрой философии, Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 347.1

СУЩНОСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БЕЗОПАСНОСТИ КАК КАТЕГОРИИ ГРАЖДАНСКОГО ПРАВА

¹Пугачева А.С., ²Ахметов Ш.Р.

¹ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Казань, e-mail: Ap9172763126@yandex.ru;

²ФГБОУ ВПО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет», Казань,
e-mail: sham.axmetow@yandex.ru

В статье выяснены исторические этапы в процессе осмысления сущности безопасности (античный, христианский, реформационный, просветительский, классический, неоклассический); раскрыта сущность безопасности как состояния отсутствия опасностей субъектам объективной реальности (личности, обществу, государству) и процесса обеспечения разносторонней защищенности их жизненно важных интересов от внутренних и внешних угроз; выявлены основные характеристики безопасности: всеобщность (позволяющая рассматривать безопасность как общественное благо, отвечающее интересам личности, общества, государства); всеобъемлемость (обеспечивающая состояние отсутствия опасностей, угроз личности, обществу, государству); универсальность (выражающая право личности на безопасность и качество жизни); многофункциональность (обуславливающая надежность процесса обеспечения разносторонней защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз); выделены основные направления гражданско-правового регулирования безопасности: личная безопасность (направленная на защиту неотчуждаемых прав и свобод человека и гражданина и других нематериальных благ, повышение уровня качества жизни, обеспечение доступности высококачественных и безопасных товаров и услуг); продовольственная безопасность (включающая обеспечение постоянного доступа всех категорий граждан к необходимому для здорового образа жизни количеству безопасных пищевых продуктов, а также гарантированное снабжение высококачественными и доступными лекарственными препаратами); общественная безопасность (обеспечивающая защищенность устойчивых общественных отношений, связанных с участием в корпоративных организациях или с управлением ими (корпоративные отношения), договорными и иными обязательствами); имущественная безопасность (включающая обеспечение порядка осуществления права собственности и других вещных прав, а также прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации); экономическая безопасность (направленная на определение правового положения участников гражданского оборота, обеспечение свободы предпринимательской деятельности).

Ключевые слова: сущность безопасности, характеристика безопасности, гражданско-правовое регулирование безопасности, состояние отсутствия опасностей, защищенность от внутренних и внешних угроз, личная безопасность, продовольственная безопасность, общественная безопасность, имущественная безопасность, экономическая безопасность

INTRINSIC CHARACTERISTIC OF SAFETY AS CATEGORIES OF CIVIL LAW

¹Pugacheva A.S., ²Akhmetov S.R.

¹FGAOU VPO «The Kazan (Volga) federal university», Kazan, e-mail: Ap9172763126@yandex.ru;

²FGBOU VPO «The Kazan state architectural and construction university»,
Kazan, e-mail: sham.axmetow@yandex.ru

In article historical stages in the course of judgment of essence of safety (antique, Christian, reformational, educational, classical, neoclassical) are found out; the essence of safety as conditions of lack of dangers to subjects of objective reality (the personality, to society, the state) and process of ensuring versatile security of their vital interests from internal and external threats is opened; the main characteristics of safety are revealed: generality (allowing to consider safety as the public benefit which is equitable to interests of the personality, society, the state); vseobjemlemost (providing a condition of lack of dangers, threats of the personality, to society, the state); universality (the personality expressing the right for safety and quality of life); multifunctionality (causing reliability of process of ensuring versatile security of the vital interests of the personality, society, the state from internal and external threats); the main directions of the civil-right regulation of safety are allocated: personal security (directed on protection of the inalienable rights and freedoms of the person and the citizen and other non-material benefits, increase of a level of quality of life, ensuring availability of high-quality and safe goods and services); food security (including ensuring continuous access of all categories of citizens to amount of safe foodstuff necessary for a healthy lifestyle, and also the guaranteed supply by high-quality and available medicines); public safety (providing security of the steady public relations connected with participation in the corporate organizations or with management of them (the corporate relations), contractual and other obligations); property safety (including providing a procedure of the property right and other real rights, and also the rights for results of intellectual activity and the means of an individualization equated to them; economic security (directed on definition of a legal status of participants of a civil turn, ensuring freedom of business activity).

Keywords: essence of safety, the characteristic of safety, the civil-right regulation of safety, a condition of lack of dangers, security from internal and external threats, personal security, food security, public safety, property safety, economic security

В философии категория рассматривается как фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные связи и от-

ношения объективной действительности и познания [10, с. 251]. Безопасность – одна из интегративных категорий современной

науки. Категориальный смысл безопасности обусловлен тем, что все сферы жизнедеятельности человека (международная политика, финансы, экономика, энергетика, производство, транспорт, технические системы, жилищно-коммунальное хозяйство, продовольствие, туризм и др.) включают разного рода опасности. И для оптимальной реализации социально-экономических проектов и реформ необходима адекватная оценка их последствий, включающая критерии и показатели безопасности [2].

Цель исследования – дать существенную характеристику безопасности как категории гражданского права. Условием достижения цели может быть решение следующих задач: выяснить исторические этапы в процессе осмысления сущности безопасности; раскрыть сущность безопасности как состояния отсутствия опасностей субъектам объективной реальности (личности, обществу, государству) и процесса обеспечения разносторонней защищенности их жизненно важных интересов от внутренних и внешних угроз; выявить основные характеристики безопасности; выделены основные направления гражданско-правового регулирования безопасности. Методологию исследования составили диалектическая теория познания; общие диалектические принципы взаимосвязи процесса и результата, интерпретации целостности как единства многообразия. В процессе исследования были использованы теоретические (научный анализ специальной литературы, анализ и синтез, индукция и дедукция, абстрагирование и конкретизация) и специальные (исторический, формально-юридический, сравнительно-правовой, технико-юридический) методы. Эмпирическую базу исследования составили нормативные правовые акты Российской Федерации по безопасности.

Результаты исследования и их обсуждение

Выяснено, что в процессе осмысления сущности безопасности можно выделить несколько исторических этапов:

– античный, на котором безопасность трактовалась, с одной стороны, как возможность выживания человека (Демокрит), самосохранения в условиях окружающей среды (Аристотель, Эпикур), а с другой стороны, как защита государства и его граждан от разного рода угроз, исходящих от окружающей природы, внешних врагов, мифических существ (Аристотель, Демокрит, Платон), посредством улучшения условий жизни (Демокрит, Аристотель), обеспечения общих интересов

свободных граждан (Эпикур), торжества справедливости как основного принципа идеального государственного устройства (Платон), правовой регламентации всех сфер жизнедеятельности общества (Гай, Ульпиан, Юстиниан);

– христианский, на котором безопасность рассматривалась как компонент веры, божественной предопределенности бытия, посредством соблюдения морально-этических догм и спасения и сохранения души (Августин Аврелий Блаженный, Фома Аквинский, Святой Бенедикт);

– реформационный, определяющий безопасность как добровольное самоограничение и самодисциплину в рамках ортодоксально-католической идеологии (Джованни Караффа, Игнатий Лойола), обеспечение государством внутреннего мира, справедливости и социальной гармонии, защиты от внешних врагов (Жан Боден), возможность самовыражения личности, реализации права на «благодать» от бога, «опору на себя» (Мартин Лютер, Жан Кальвин), соборность (Нил Сорский, Вассиан Патрикеев, Иосиф Волоцкий, Семен Полоцкий), посредством папского господства над всеми народами и королями (Джованни Караффа, Игнатий Лойола), установления монархии, опирающейся на законы, установленные богом, природой, суверенной властью, народами, общим соглашением (Жан Боден), индивидуальной экономической защищенности, активности, трудолюбия, бережливости, расчетливости и спасения души при помощи веры, даруемой непосредственно богом (Мартин Лютер, Жан Кальвин, Эразм Роттердамский), единства личности и общества на основе святости труда (Нил Сорский, Вассиан Патрикеев, Иосиф Волоцкий, Семен Полоцкий);

– просветительский, на котором безопасность рассматривалась с позиций естественного права и трактовалась как возможность реализации естественных прав людей на самосохранение, нормальную жизнь (Т. Гоббс, Д. Дидро, К. Гельвеций), осуществления трудовой деятельности, представляющая собою первоначальный фонд, включающий все необходимые для существования и удобства жизни продукты (А. Смит), посредством заключения общественного договора о создании гражданского общества, в котором законодательно регламентируются права всех и каждого, в том числе на личную и общественную безопасность, и определяются обязательства (Т. Гоббс, Д. Дидро, К. Гельвеций), развития рыночной экономики, формирования «экономического

человека», производства материальных благ (А. Смит);

– классический, рассматривающий безопасность, как возможность реализации индивидуального «Я» (Г. Фихте), априорного принципа нравственных норм, характеризующихся категорическим императивом (И. Кант), абсолютное тождество бытия и мышления (Г. Гегель), осознание человеком религиозного значения своей личности (С. Кьеркегор), способность к самоутверждению (Ф. Ницше), критерий государственного управления (канцлер Российской империи князь А.М. Горчаков), обеспечение равновесия систем (А.А. Богданов), посредством развития субъектно-объектных отношений (Г. Фихте), осознания общечеловеческого нравственного долга (И. Кант), роста самопознания (Г. Гегель), рассмотрения каждого человека как уникального существа, способного к рефлексии (С. Кьеркегор), победы сильнейшего в борьбе за выживание (Ф. Ницше), внутренней готовности государства к отстаиванию национальных интересов (А.М. Горчаков), триединой организации вещей, людей и идей (А.А. Богданов);

– неоклассический, на котором безопасность характеризуется как взаимосвязь политической стабильности, экономического процветания, обороноспособности государства (В. Парето), гегемония национально-государственных интересов во всем мире (К. Бут, Ч. Краутхаммер, А. Джордан, У. Тэйлер, М. Мазар), всесторонняя защищенность человека, окружающей среды и биосферы от вредных воздействий техносферы вообще и защищенность последней от человека и окружающей среды (В.А. Легасов), состояние объекта в системе его связей с точки зрения способности к самовывживанию и развитию в условиях внутренних и внешних угроз (В.К. Сенчагов), посредством организации жизнедеятельности общества как системы в состоянии равновесия (В. Парето), интеграции внутренних и внешних функций государства и формирование силовой политики для обеспечения порядка и победы в борьбе (К. Бут, Ч. Краутхаммер, А. Джордан, У. Тэйлер, М. Мазар), создания единой системы обеспечения безопасности государства (В.А. Легасов), разработки мер, активно воздействующих на комплекс стратегических вызовов и предотвращающих превращение их в систему неконтролируемых угроз (В.К. Сенчагов).

Из изложенного видно, что на всех исторических этапах осмысления сущности категории «безопасность» в ее содержание включались: стремление к со-

хранению и защите жизни; потребность человека в безопасности, совершенствование условий выживания; желание избежать опасности и устранить риски; ожидание защищенности от внешних и внутренних угроз; состояние успешного функционирования и развития [4].

В толковом словаре В.И. Даля безопасность трактуется как отсутствие опасности, сохранность, надежность [1]. А в толковом словаре С.И. Ожегова безопасность определяется уже как состояние, при котором не угрожает опасность, есть защита от опасности [3]. В Федеральном законе РФ «О безопасности» от 5 марта 1992 г. № 2446-I (признан утратившим силу Федеральным законом от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ) впервые на законодательном уровне было определено, что безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов (то есть совокупности потребностей, удовлетворение которых надежно обеспечивает существование и возможности прогрессивного развития) личности (права и свободы), общества (материальные и духовные ценности) и государства (конституционный строй, суверенитет и территориальная целостность) от внутренних и внешних угроз [9].

В действующем федеральном законе РФ «О безопасности» подчеркивается, что он определяет основные принципы и содержание деятельности по обеспечению безопасности государства, общественной безопасности, экологической безопасности, безопасности личности, иных видов безопасности, предусмотренных законодательством Российской Федерации. Там же декларируются и основные принципы обеспечения безопасности: соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина; законность; системность и комплексность применения федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации, другими государственными органами, органами местного самоуправления политических, организационных, социально-экономических, информационных, правовых и иных мер обеспечения безопасности; приоритет предупредительных мер в целях обеспечения безопасности; взаимодействие федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, других государственных органов с общественными объединениями, международными организациями [8].

Из изложенного следует, что сущность безопасности может заключаться в состоянии отсутствия опасностей субъектам

объективной реальности (личности, обществу, государству) и процессе обеспечения разносторонней защищенности их жизненно важных интересов от внутренних и внешних угроз.

Выяснено, что к жизненно важным интересам субъектов объективной реальности можно отнести:

– личности – конституционные права и свободы и совокупность социально-экономических, правовых гарантий их реализации, ресурсное обеспечение жизнедеятельности, качество жизни;

– общества – материальные и духовные ценности, стабильность и сбалансированность системы общественных отношений, единство интересов социальных групп и устойчивость их продуктивного взаимодействия, гарантию возможности противодействия угрозам и потенциальным вызовам, укрепление правового государства, развитие гражданского общества;

– государства – конституционный строй, суверенитет и территориальную целостность, международное сотрудничество, национальные интересы, легитимность государственной власти, устойчивость развития [7].

Выявлены основные характеристики безопасности:

– всеобщность, позволяющая рассматривать безопасность как общественное благо, отвечающее интересам личности, общества, государства [5];

– всеобъемлемость, обеспечивающая состояние отсутствия опасностей, угроз личности, обществу, государству [7];

– универсальность, выражающая право личности на безопасность и качество жизни [6];

– многофункциональность, обуславливающая надежность процесса обеспечения разносторонней защищенности жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз [8].

Уточнение сущности безопасности и ее основных характеристик (всеобщности, всеобъемлемости, универсальности, многофункциональности) позволило нам выделить основные направления гражданско-правового регулирования этого феномена:

– личная безопасность, направленная на защиту неотчуждаемых прав и свобод человека и гражданина и других нематериальных благ, повышение уровня качества жизни, обеспечение доступности высококачественных и безопасных товаров и услуг;

– продовольственная безопасность, включающая обеспечение постоянного

доступа всех категорий граждан к необходимому для здорового образа жизни количеству безопасных пищевых продуктов, а также гарантированное снабжение высококачественными и доступными лекарственными препаратами;

– общественная безопасность, обеспечивающая защищенность устойчивых общественных отношений, связанных с участием в корпоративных организациях или с управлением ими (корпоративные отношения), договорными и иными обязательствами;

– имущественная безопасность, включающая обеспечение порядка осуществления права собственности и других вещных прав, а также прав на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (интеллектуальных прав);

– экономическая безопасность, направленная на определение правового положения участников гражданского оборота, обеспечение свободы предпринимательской деятельности.

Вывод

Безопасность можно рассматривать как основание устойчивого развития гражданско-правовых отношений, обеспечивающих защищенность жизненно важных интересов личности, общества и государства, а также сохранение гражданского мира, политической и социальной стабильности в обществе.

Список литературы

1. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 т. URL: <http://slovardalya.ru/description/bezopasnyi/1328> (дата обращения: 11.09.2014).
2. Лунев А.Н., Пугачева Н.Б., Стуколова Л.З. Информационно-психологическая безопасность личности: сущностная характеристика // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 1. URL: www.science-education.ru/115-11882 (дата обращения: 11.09.2014).
3. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка URL: <http://www.ozhegov.org/words/1376.shtml> (дата обращения: 11.09.2014).
4. Писарь О.В., Пугачева Н.Б., Ребрик Э.Ю. Формирование личной безопасности студентов технического вуза // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2012. – № 3. – С. 103–108.
5. Пугачева Н.Б., Писарь О.В. Технология формирования личной безопасности студентов технического вуза на основе компетентностного подхода // Вестник НЦ БЖД. – 2010. – № 1. – С. 36–43.
6. Пугачева Н.Б., Писарь О.В., Ребрик Э.Ю. Формирование мировоззренческих основ безопасности жизнедеятельности // Экономические и гуманитарные исследования регионов. – 2012. – № 1. – С. 56–63.
7. Указ Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://base.garant.ru/195521/> (дата обращения: 11.09.2014).

8. Федеральный закон от 28 декабря 2010 г. № 390-ФЗ «О безопасности» URL: <http://base.garant.ru/12181538/> (дата обращения: 11.09.2014).

9. Федеральный закон от 5 марта 1992 г. № 2446-I «О безопасности» (с изменениями и дополнениями) (утратил силу) URL: <http://base.garant.ru/10136200/> (дата обращения: 11.09.2014).

10. Философский энциклопедический словарь / Гл. редакции Л.Ф. Ильичев, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалев, В.Г. Панов. – М.: Сов.Энциклопедия, 1983. – 840 с.

References

1. Dal VI Explanatory Dictionary of Russian Language in 4 volumes. Available at: <http://slovardalya.ru/description/bezopasnyi/1328>.

2. Luneff A.N., Pugacheva N.B., Stukolova L.Z. Information-psychological security of the person: an essential characteristic. *Современные проблемы науки и образования*. 2014. no. 1. Available at: www.science-education.ru/115-11882

3. Ozhegov S.I., Shvedova N.Y. Dictionary of Russian language. Available at: <http://www.ozhegov.org/words/1376.shtml/>

4. Pisar O.V., Pugacheva N.B., Rebrik E.Y. Formation of the personal safety of students of a technical college. *Southern Federal University. Jurisprudence*. 2012. no. 3. pp. 103–108.

5. Pugacheva N.B., Pisar O.V. Technology for creating personal safety of students of technical high school on the basis

of the competence approach. *Bulletin NTS BZHD*. 2010. no. 1. pp. 36–43.

6. Pugacheva N.B., Pisar O.V., Rebrik E.Y. Formation of the philosophical foundations of life safety. *Economic and humanitarian research regions*. 2012. no. 1. pp. 56–63.

7. Presidential Decree of 12 May 2009. no. 537 «About the National Security Strategy of the Russian Federation until 2020» (as amended and supplemented). Available at: <http://base.garant.ru/195521>.

8. The Federal Law of 28 December 2010. no. 390-ФЗ «About security». Available at: <http://base.garant.ru/12181538>.

9. Federal Law of 5 March 1992 no. 2446-I «About security» (as amended and supplemented) (no longer in force). Available at: <http://base.garant.ru/10136200>.

10. Dictionary of Philosophy. Chap. Editorial L.F. Ilyichev, P.N. Fedoseev, S.M. Kovalev, V.G. Panov. Moscow, *Sov. Entsiklopediya*, 1983. 840 p.

Рецензенты:

Багаутдинов Ф.Н., д.ю.н., профессор, судья Конституционного суда Республики Татарстан, г. Казань;

Евсеенко Т.П., д.ю.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

УДК 343.241

ПРОБЛЕМЫ И НЕДОСТАТКИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИНСПЕКЦИЙ ПО ИСПОЛНЕНИЮ НАКАЗАНИЯ В ВИДЕ ОГРАНИЧЕНИЯ СВОБОДЫ (НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ)

Ходжалиев С.А.

ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет»,
Грозный, e-mail: Hodzhaliev_saleh@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые проблемы и спорные моменты, возникающие в деятельности уголовно-исполнительных инспекций при исполнении наказания в виде ограничения свободы с учетом региональной специфики Чеченской Республики. Среди проблем автор выделяет отсутствие доверия и пониженную активность взаимодействия граждан с правоохранительными органами, что приводит к значительному повышению уровня преступности в регионе. В статье также рассматриваются такие спорные моменты, как запрет на уход из дома в определенное время суток, запрет на посещение определенных мест и мероприятий, необходимость регистрироваться в УИИ от трех раз в месяц и др. Отмечается общее несовершенство системы надзора за лицами, осужденными к ограничению свободы, и аргументируется необходимость ее дальнейшего реформирования.

Ключевые слова: преступность, уголовно-исполнительные инспекции, надзор, контроль, Чеченская Республика, ограничение свободы, система уголовных наказаний

PROBLEMS IN THE ACTIVITIES OF THE INSPECTION OFFICE FOR THE EXECUTION OF THE PENALTY OF RESTRICTION OF LIBERTY (ON THE EXAMPLE OF THE CHECHEN REPUBLIC)

Khodzhaliev S.A.

FGBOU VPO «Chechen State University», Grozny, e-mail: Hodzhaliev_saleh@mail.ru

This article discusses some of the problems and controversies that arise in the activities of the Criminal and Executive inspections in the execution of the penalty of liberty restriction from a regional perspective of the Chechen Republic. Among the problems the author identifies a lack of confidence and the increased activity of citizens' interaction with law enforcement, which leads to a significant increase in the level of crime in the region. The article also addresses the controversial moments as a ban on leaving home at a certain time, the ban on visiting certain places and activities need to be recorded in the UII from three times a month, and others. It is noted the total imperfections of surveillance system for persons sentenced to imprisonment and is underlined the necessity of further reform.

Keywords: crime, criminal-Executive inspection, surveillance, control, the Chechen Republic, restriction of freedom, the system of criminal penalties

При проведении исследования проблем назначения и исполнения уголовного наказания в виде ограничения свободы нельзя не учитывать национальную, этническую и религиозную специфику Северо-Кавказского региона, а конкретно Чеченской Республики.

Феномен Северного Кавказа заключается прежде всего в многообразии населяющих регион народов и этнических групп, плотности заселения территории, конфессиональной принадлежности, особенностях материальной и духовной культуры, взаимовлиянии этносов [1, с. 21]. Северный Кавказ, как ни один другой регион России, отличается феноменальной полиэтничностью и поликонфессиональностью [2, с. 34–40].

К факторам, способствующим росту преступности в Чеченской Республике, относятся обстоятельства экономического, этнического, конфессионального, родового, религиозного и иного характера, которые

весьма существенно препятствуют осуществлению расследования и раскрытия преступлений [3, с. 122].

Особую роль в Чеченской Республике играет поддержка стабильного правопорядка правоохранительной и судебной системой, а также осуществление надзорными органами контроля за рецидивом преступности. Однако следует отметить, что с учетом национальной специфики региона наблюдается пониженная активность взаимодействия граждан с правоохранительными органами [3, с. 55–56].

Потеря доверия граждан к работе правоохранительной системы зачастую провоцируется устройством самосудов и мести, что значительно повышает уровень преступности и затрудняет возможность справедливо разрешать конфликты.

Осуществляемое в настоящее время реформирование уголовно-исполнительной системы предполагает решение ряда за-

дач, одной из которых является расширение сферы применения наказаний и иных мер, не связанных с лишением свободы, повышение их эффективности.

В ходе реализации ограничения свободы на практике возникает немало проблем и спорных моментов, на которые стоит обратить внимание.

1. Запрет на уход из дома в определённое время суток.

На практике суды часто устанавливают в качестве ограничения для осуждённого обязанность не уходить из места постоянного проживания (пребывания) в период с 22.00 до 6.00. В то же время неясным остаётся вопрос, каким образом можно проверить соблюдение подобного запрета в случае, если инспектор УИИ в ночное время посещать жилище осуждённого не имеет права (ч. 2 ст. 60 УИК).

Выход из такого положения многие инспекторы видят в звонках на домашний телефон осуждённого, устанавливая его присутствие там в установленное время [4, с. 76]. Однако и эта хитрость действует далеко не всегда: некоторые осуждённые, уклоняясь от надзора, не платят за услуги связи и тем самым добиваются отключения у них телефона, другие ссылаются на наличие у них несовершеннолетних детей, покой которых может быть потревожен подобными ночными звонками.

Безусловно, можно возразить, что для того и существует такое средство надзора, как электронный браслет, позволяющий дистанционно отслеживать любые передвижения осуждённых. Однако техническая оснащённость подобными устройствами в настоящее время в целом по стране является настолько низкой, что пока невозможно утверждать, что они значительно облегчают сложившуюся ситуацию. К примеру, в городском округе города Грозный и Грозненском муниципальном районе Чеченской Республики при сравнительно большом общем количестве осуждённых в 2013 г. к ограничению свободы (342 человека) контрольные устройства применялись лишь в отношении 71 из них, что связано с наличием в регионе только 30 электронных браслетов [5].

Предполагаем, что, ориентируясь курс на гуманизацию системы уголовных наказаний посредством введения ограничения свободы в том виде, в каком оно сейчас существует, государство также должно позаботиться о создании условий его надлежащей реализации, в том числе за счёт финансирования закупки необходимого количества установленных технических средств.

2. Запрет на посещение определённых мест и мероприятий.

Порядок определения подобных мест и мероприятий при этом никак не закрепляется. Пункт 49 Инструкции иносказательно в качестве примера называет «места, связанные с употреблением алкогольных напитков либо наркотических средств». Также важной представляется прямо установленная в указанном постановлении Пленума рекомендация судам чётко и детально перечислять определённые места и мероприятия, находящиеся для конкретного осуждённого под запретом, не ограничиваясь в приговоре лишь дословным цитированием положений ст. 53 УК.

3. Обязанность являться для регистрации в УИИ от трёх раз в месяц.

Основная проблема при реализации этого установленного в ст. 53 УК требования заключается, как правило, в отсутствии в приговорах суда точного числа явок в течение месяца. Неслучайно на необходимость детального закрепления этой обязанности обращается внимание в постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 11 января 2007 г. № 2, прямо обязывающем суды указывать число таких явок в УИИ, назначаемых конкретному осуждённому в месяц.

4. Место ограничения свободы в общей системе уголовных наказаний.

В системе наказаний, ранжированной в зависимости от их строгости и в таком виде предусмотренной в ст. 44 УК, ограничение свободы расположено на седьмом месте – между ограничением по военной службе и принудительными работами. Однако нельзя отрицать тот факт, что по сравнению с ранее предусматривавшейся в уголовном законодательстве сутью этого наказания нынешнее его содержательное наполнение существенным образом облегчило тяготы осуждённого.

Если раньше под ограничением свободы понималось содержание лица в специальном учреждении без изоляции от общества в условиях осуществления за ним постоянного надзора и с возможностью принудительного привлечения к труду, то теперь всё условно сводится лишь к запретам не ходить тогда, когда не следует, и туда, куда не следует, и не менять своего текущего статуса (место жительства, место работы и учёбы) без согласия УИИ [6, с. 31–34].

Таким образом, если прошлое ограничение свободы фактически было примерно равноценно нынешним принудительным работам, то теперь строгость этого вида наказания вследствие меньших ограничений прав осуждённого существенно снизилась и, более того, максимально приблизилась

к ограничениям, устанавливаемым при условном осуждении (которое, как известно, вообще не относится к видам наказаний). Снижение строгости ограничения свободы находит своё отражение и в установлении новых правил пропорционального пересчёта в случае замены этого вида наказания на лишение свободы: если раньше один день первого приравнивался к одному дню второго, то теперь один день лишения свободы приравнивается к двум дням ограничения свободы (ч. 5 ст. 53 УК).

Существующая система надзора за лицами, осужденными к ограничению свободы, еще не совершенна и, что важно, не отработана, что затрудняет на начальном этапе сам процесс надзора за осужденными лицами, а также выявление и фиксацию нарушений осужденным установленногo порядка отбывания наказания.

Органы исполнения наказания и существующая система контроля за осужденными нацелены в первую очередь на выявление возможных нарушений установленных осужденному ограничений и установленногo порядка отбывания наказания. Положительное же поведение осужденного к ограничению свободы уголовно-исполнительным инспекциям выявить и оценить значительно сложнее по целому ряду объективных и субъективных причин.

К примеру, сам по себе факт нахождения осужденного дома в установленное время, подтвержденный данными электронного мониторинга, не свидетельствует об исправлении осужденного и возможности снятия с него части ограничений, установленных приговором суда. В то же время факт отсутствия лица в месте проживания в установленное в приговоре суда время, зафиксированный с помощью средств электронного мониторинга и контроля, говорит о безусловном нарушении и в случае отсутствия уважительных причин послужит основанием в том числе для обращения уголовно-исполнительной инспекции в суд с ходатайством о замене ограничения свободы лишением свободы [7, с. 56–60].

Кроме того, необходимо обратить внимание на крайне низкий процент удовлетворенных ходатайств о замене ограничения свободы лишением свободы (55,6% на всей территории России и 40% на территории Чеченской Республики). Это совершенно нехарактерно для российской судебной системы и косвенно свидетельствует как раз об эффективности ограничения свободы как вида наказания и, возможно, о некоторых сложностях доказывания в начальный период применения наказания нарушений установленных ограниче-

ний, допущенных лицами, осужденными к ограничению свободы.

Примерно аналогичная ситуация и динамика наблюдаются и в большинстве субъектов РФ. В качестве примера были исследованы статистические данные по Чеченской Республике. Здесь наказание в виде ограничения свободы в качестве основного вида наказания применялось в 2013 г. в 1,2 раза чаще, чем в 2012 г. Наказание в виде ограничения свободы как дополнительный вид наказания применялось в 2013 г. в 7,2 (720%) раза чаще, чем в 2012 г.

Таким образом, Чеченская Республика имеет некоторые особенности в применении ограничения свободы. Количество лиц, осужденных к ограничению свободы в качестве основного вида наказания, в 2013 г. выросло незначительно, а вот количество лиц, осужденных к ограничению свободы как дополнительному виду наказания, выросло стремительно, скачкообразно. Помимо прочего, данный факт может объясняться тем, что Чеченская Республика с 2012 года ввела в практику систему электронного мониторинга подконтрольных лиц и была одним из самых успешных регионов, применяющих СЭМПЛ. Начальник ФКУ УИИ УФСИН подполковник внутренней службы Умарпаша Ахматханов отметил: «Благодаря проводимым мероприятиям по сравнению с прошлым годом в Чеченской Республике среди наших осужденных снизились на 38% повторные преступления и составляют 0,3%». Таким образом, республика занимает лидирующее место в субъектах России в этом направлении [8].

В целом в 2013 г. ограничение свободы и как основной, и как дополнительный вид наказания было применено судами Чеченской Республики к 159 лицам, совершившим преступления, что в 1,91 раза (191%) больше, чем в 2012 г., и практически совпадает с общероссийским показателем (2,15 раза, или 215%).

Оценивая статистические данные, необходимо также отметить следующее. Несмотря на очень высокие темпы роста количества лиц, осужденных к ограничению свободы, общее их количество среди лиц, осужденных за совершение преступлений в 2012–2013 гг., остается крайне невысоким.

В соответствии с отчетом Судебного департамента при Верховном Суде РФ о работе судов первой инстанции, по рассмотрению уголовных дел за двенадцать месяцев 2013 г. [9] на территории России осуждено за совершение преступлений 806 728 лиц, из них (основные виды наказаний) к лишению свободы на определенный срок – 236 901, условно осуждены к лишению

свободы 285 890 лиц, к штрафу – 117 868, к обязательным работам – 92 170, к исправительным работам – 42 885 (приведены виды наказаний, к которым осуждено наибольшее количество лиц). За двенадцать месяцев 2013 г. [9] осуждены за совершение преступлений 870 082 лица, из них (основные виды наказаний) к лишению свободы на определенный срок – 276 570, условно осуждены к лишению свободы 312 995 лиц, к штрафу – 127 578, к обязательным работам – 81 530, к исправительным работам – 41 446 (приведены виды наказаний, к которым осуждено наибольшее количество лиц). Таким образом, к ограничению свободы как основному виду уголовного наказания привлечено лишь около 1,4% лиц, осужденных за совершение преступлений в 2012 г., и около 0,9% лиц, осужденных за совершение преступлений в 2011 г.

Таким образом, ограничение свободы как основной вид наказания на территории Чеченской Республики применялось несколько реже, чем в целом по стране. В то же время исследование демонстрирует стабильный рост числа лиц, осужденных к ограничению свободы, причем рост очень высокими темпами, что подтверждает высокую потребность российской судебной системы в наказаниях, не связанных с изоляцией осужденного от общества, но представляющих собой реальную альтернативу лишению свободы и доверие судебной системы к новому по своей сути виду наказания.

При всей прогрессивности регулирующих назначение и исполнение наказания в виде ограничения свободы правовых норм реальное его применение пока не распространилось настолько широко, насколько ожидалось авторами соответствующей реформы и практикующими юристами. Новые правила требуют для их надлежащей реализации должного материально-технического оснащения и, возможно, уточнения некоторых законодательных формулировок (хотя бы посредством их судебного толкования).

Список литературы

1. Карсанова Е.С. Регулирование этнополитических конфликтов на Северном Кавказе: опыт и политико-правовые проблемы: автореф. дис. ... канд. полит. наук. – М., 2003. – 21 с.
2. Мартынова Т.В. Этнонациональный и религиозный феномены в криминологической характеристике преступности в Северо-Кавказском регионе // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2013. – № 2 (24). – С. 34–40.
3. Зурбеков Ю.З. Проблемы преступности в Чеченской Республике: дис. ... канд. юрид. наук. – Махачкала, 2006. – С. 122.

4. Рабалданов В.Б. Проблемы исполнения наказания в виде ограничения свободы (по материалам Республики Дагестан). – Человек: преступление и наказание. – 2011. – № 3. – С. 76.

5. Ограничение свободы является жестоким наказанием [Электронный ресурс] // Информационное агентство «Грозный-Информ». URL: <http://www.grozny-inform.ru/main.mhtml?Part=11&PubID=39264>.

6. Капитонова Е. Ограничение свободы: современные проблемы применения // Законность. – 2014. – № 5 (955). – С. 31–34.

7. Барков Л.А. Ограничение свободы как наказания: первые результаты применения и перспективы // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 5 (296). – Право. Вып. 35. – С. 56–60.

8. Официальный портал правительства Чеченской Республики: <http://chechnya.gov.ru/page.php?r=126&id=11228>.

9. Сводные статистические сведения о деятельности федеральных судов общей юрисдикции и мировых судей за 2013 год.

References

1. Karsanova E.S. Regulation of ethno-political conflicts in the North Caucasus: experience and political and legal problems: autorep. yew. ... edging. it is watered. sciences. M, 2003. 21 p.
2. Martynova T.V. Etnonatsionalny and religious phenomena in the criminological characteristic of crime in North Caucasus region//the Criminological magazine of the Baikal state university of economy and the right. Irkutsk: BGUEP publishing house, 2013, no. 2 (24). pp. 34–40.
3. Zurbekov Yu.Z. Crime problems in the Chechen Republic. Dis. ... edging. юрид. sciences: 12.00.08 / Zurbekov Yu.Z. Makhachkala, 2006. pp. 122.
4. Rabaldanov V.B. Problems of an execution of the punishment in the form of freedom restriction (on materials of the Republic of Dagestan). Person: crime and punishment, 2011, no. 3, pp. 76.
5. Restriction of freedom is cruel punishment [An electronic resource] // Grozny Inform News agency. URL: <http://www.grozny-inform.ru/main.mhtml?Part=11&PubID=39264>.
6. Kapitonova E. Freedom restriction: modern problems of application // Legality. 2014. no. 5 (955). pp. 31–34.
7. Barkov L.A. Freedom restriction as punishments: first results of application and prospect // Messenger of the Chelyabinsk state university. 2013. no. 5 (296). Right. Vyp. 35. pp. 56–60.
8. Official portal of the government of the Chechen Republic: <http://chechnya.gov.ru/page.php?r=126&id=11228>.
9. Summary statistical data on activity of federal courts of the general jurisdiction and world judges for 2013.

Рецензенты:

Гельдибаев М.Х., д.ю.н., профессор кафедры уголовного права и процесса юридического факультета, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный;

Дикаев С.У., д.ю.н., профессор кафедры уголовного права и процесса юридического факультета, ФГБОУ ВПО «Чеченский государственный университет», г. Грозный.

Работа поступила в редакцию 23.09.2014.

(<http://www.rae.ru/fs/>)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| 1. Архитектура | 12. Психологические науки |
| 2. Биологические науки | 13. Сельскохозяйственные науки |
| 3. Ветеринарные науки | 14. Социологические науки |
| 4. Географические науки | 15. Технические науки |
| 5. Геолого-минералогические науки | 16. Фармацевтические науки |
| 6. Искусствоведение | 17. Физико-математические науки |
| 7. Исторические науки | 18. Филологические науки |
| 8. Культурология | 19. Философские науки |
| 9. Медицинские науки | 20. Химические науки |
| 10. Педагогические науки | 21. Экономические науки |
| 11. Политические науки | 22. Юридические науки |

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

- Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:
 - заглавия научных статей должны быть информативными (*Web of Science* это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);
 - в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;
 - в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводаемый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

- Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	З	Z	П	P	Ч	CH
Б	B	И	I	Р	R	Ш	SH
В	V	Й	Y	С	S	Щ	SCH
Г	G	К	K	Т	T	Ъ, Ъ	опускается
Д	D	Л	L	У	U	Ы	Y
Е	E	М	M	Ф	F	Э	E
Ё	E	Н	N	Х	KH	Ю	YU
Ж	ZH	О	O	Ц	TS	Я	YA

На сайте <http://www.translit.ru/> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

- В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

- Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

- Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

- Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. **Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).**

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание **места работы всех авторов.** (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- Через «личный портфель» автора
- По электронной почте edition@rae.ru

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одновременно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- сведения об авторах;
- копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);
- сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо **обязательно** (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

- копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;
- копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: **ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.**

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправомерного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мысли или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

¹Шварц Ю.Г., ¹Артанова Е.Л., ¹Салеева Е.В., ¹Соколов И.М.

¹ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздрава России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульта в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

¹Shvarts Y.G., ¹Artanova E.L., ¹Saleeva E.V., ¹Sokolov I.M.

¹Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]...

Список литературы

1....

References

1...

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

**Единый формат оформления приставных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и приставных списков литературы на русском языке)**

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // *Вопр. философии.* – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // *Ref. Libr.* – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // *Теплофизика и аэромеханика.* – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // *Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке.* – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Саратов. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.У. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит. наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион. конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 2005/2007. URL:

<http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

<http://www.oim.ru/reader.asp?nomers=366> (дата обращения: 17.04.07).

<http://www.nlr.ru/index.html> (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: <http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm> (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:
На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «—»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursoberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vozrozhdeniyu: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения – хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы – (не) информативны, избыточны.

Рисунки – приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата

Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключения составляют не переводимые на английский язык наименования фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук...», «Федеральное государственное унитарное предприятие...», «ФГОУ ВПО...», «Национальный исследовательский...» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название**. В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:

Taganrogskiĭ Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на нее ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по

объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

- информативными (не содержать общих слов);
- оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
- содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
- «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
- компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ) (подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это – краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

- предмет, тему, цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- результаты работы;
- область применения результатов;
- выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

**ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ
АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD
(<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm>)**

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:
- необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;
 - не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);
 - вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;
 - текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example», «the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;
 - необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);
 - стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&>). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи)

<http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESID=hdac5r7kb73ae013ofk4g8nrv1>.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).
2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) – организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «-»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

<http://www.easybib.com/>

<http://www.bibme.org/>

<http://www.sourceaid.com/>

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin.*, 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

Пример описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchennykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [Ot katastrofy k vrozozhdeniju: prichiny i posledstviya razrusheniya SSSR]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friksionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: <http://www.scribd.com/doc/1034528/> (accessed 7 February 2011).

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация – перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний – авторов и источник.

3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.

4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.

5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

4700 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте **без использования сервиса Личного портфеля**;

5700 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через **сервис Личный портфель**;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Для членов Российской Академии Естествознания (РАЕ) издательские услуги составляют 3100 рублей (при оплате лично авторами при этом стоимость не зависит от числа соавторов в статье) – при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

Просим при заполнении личных данных в Личном портфеле членов РАЕ указывать номер диплома РАЕ.

Оплата от организаций для членов РАЕ и их соавторов – **5700 руб.** при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель.

БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810956000004029

Банк получателя: Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов

к/с 30101810500000000649

БИК 046311649

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

***В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!**

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

**Библиотеки, научные и информационные организации,
получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий**

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николаямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:

1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по e-mail: edition@rae.ru.

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
 Для юридических лиц – 1850 рублей
 Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810956000004029
Банк получателя Отделение № 8622 Сбербанка России, г. Саратов	БИК	046311649
	к/с	30101810500000000649

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.