

*Academician Leo Berg - 135 years:  
Collection of Scientific Articles*



*Академику Л.С. Бергу - 135 лет:  
Сборник научных статей*



Дом на ул. Московской в городе Бендеры, где родился Л.С. Берг

Настоящий сборник научных статей издан в память о выдающемся ученом, академике Л.С.Берге, уроженце г. Бендеры, которому в 2006г. исполнилось 135 лет. Данное издание, включающее научные труды ученых Молдовы, Приднестровья, Украины, России, является данью уважения великому уроженцу Молдовы. Оно осуществлено благодаря финансовой поддержке Миссии ОБСЕ в Молдове, так же, как и Конференция памяти ученого, прошедшая в Бендерах 11 марта 2011 г.

Current collection of scientific articles is published to commemorate 135 birth anniversary the famous scientist Academician Leo Berg, born in the City of Bendery. The current publication includes research articles of scientists from Moldova, Transdnistria, Ukraine and Russia, has the aim to demonstrate respect to outstanding personality born in Moldova. The publication is realized thanks to financial support of the OSCE Mission to Moldova, as well as Commemoration Conference, held in Bendery on March 11, 2011.

**Международная экологическая ассоциация хранителей реки  
«Eco-TIRAS»  
Образовательный фонд имени Л.С.Берга**

**Eco-TIRAS International Environmental Association  
of River Keepers  
Leo Berg Educational Foundation**

**Академику Л.С. Бергу – 135 лет:  
Сборник научных статей**

**Academician Leo Berg – 135:  
Collection of Scientific Articles**

**Eco-TIRAS**

**Бендеры - 2011  
Bendery - 2011**

**Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții**

Academician Leo Berg – 135 years: Collection of Scientific Articles = Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сб. науч. статей / Международная экол. ассоциация хранителей реки „Есо-TIRAS”. Образовательный фонд им. Л.С. Берга; ред. Илья Тромбицкий ; ред. совет: И. К. Тодераш, Е. И. Зубкова, В. Ф. Хлебников [и др.]. - К. : Б. и., – Bendery: Eco-TIRAS, 2011 („ELAN POLIGRAF” SRL). 426 p. Tit., text paral.: lb. rusa, rom., engl., ucr. - 500 ex.

ISBN 978-9975-66-219-2.

Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. 426 с.

Academician Leo Berg – 135: Collection of Scientific Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2011. 426 p.

**Редактор – Илья Тромбицкий      Ilya Trombitsky - editor**

**Редакционный совет сборника:**

И.К.Тодераш, академик АН Молдовы, профессор, доктор-хабилитат биологических наук, председатель  
 Е.И. Зубкова, профессор, доктор-хабилитат биологических наук  
 В.Ф. Хлебников, профессор, доктор-хабилитат биологических наук  
 И.П. Капитальчук, кандидат географических наук  
 И.Д. Тромбицкий, доктор биологических наук, секретарь редсовета

Настоящий сборник научных статей издан в память о выдающемся ученом, академике Л.С.Берге, уроженце г. Бендеры, которому в 2011г. исполнилось 135 лет. Данное издание, включающее научные труды ученых Молдовы, Приднестровья, Украины, России, является данью уважения великому уроженцу Молдовы. Оно осуществлено благодаря финансовой поддержке Миссии и ОБСЕ в Молдове, так же, как и Конференция памяти ученого, прошедшая в Бендерах 11 марта 2011г.

Current collection of scientific articles is published to commemorate 135 birth anniversary the famous scientist Academician Leo Berg, born in the City of Bendery. The current publication includes research articles of scientists from Moldova, Transdnistria, Ukraine, Greece and Russia, has the aim to demonstrate respect to outstanding personality born in Moldova. The publication is realized thanks to financial support of the OSCE Mission to Moldova, as well as Commemoration Conference, held in Bendery on March 11, 2011.

Настоящая публикация подготовлена к печати Ильей Тромбицким (Eco-TIRAS)  
 Current edition is prepared for publishing by Ilya Trombitsky (Eco-TIRAS)

**Eco-TIRAS International Environmental  
 Association of River Keepers  
 Str. Teatrala 11A, Chisinau 2012, Moldova  
 Tel./Fax: +373 22 225615  
 E-mail: [ecotiras@mtc.md](mailto:ecotiras@mtc.md); [www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org)**

**Leo Berg Educational Foundation  
 Str. Kirov 81, # 3, Bendery MD-3300  
[leoner@bendery.md](mailto:leoner@bendery.md)  
[www.berg.bendery.md](http://www.berg.bendery.md)**

Настоящий сборник, как и другие публикации Eco-TIRAS, можно скачать с сайта [www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org), раздел “Publications”.

You can download this book from the [www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org) website, “Publications” subpage.

© Международная экологическая ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS» (состав, оформление), 2011  
 © Eco-TIRAS International Environmental Association of River Keepers (composition, design), 2011

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Имя и труды Льва Семеновича Берга прочно вошли в историю естествознания XX века. С вкладом этого выдающегося ученого хорошо знакомы биологи и географы. По праву, сопричастностью с рождением и деятельностью этого неординарного ученого гордятся жители города Бендеры. Родившийся в этом уютном зеленом городке на берегу Днестра, он стал ведущим ихтиологом и географом России и СССР. Его теории до сих пор актуальны, а многочисленные книги пользуются большим спросом и читаются с увлечением в стране и во всем мире.

Имя Л.С.Берга объединяет ученых и натуралистов. Оно является символом настоящей науки, которой чужды сиюминутные политические веяния и стремления использовать авторитет ученого для оправдания недалководидных решений. Напротив, эффективна та власть, что в полной мере использует научный потенциал, не боясь допустить свободу дискуссий и выбор альтернатив. На постсоветском пространстве, где кризис перехода от одной формации к другой затянулся, часты попытки неустойчивого, а порой и хищнического использования природных ресурсов. Такая недалководидная политика закладывает долговременную среду для сохранения бедности, а значит, и неуверенности в завтрашнем дне, ухудшающейся демографической ситуации в регионе, где климатические условия благоприятны для экономического процветания. Настоящая конференция, посвященная Л.С.Бергу – третья в Молдове. Первая – в 2001г. – явилась инициативой Экологического общества «БИОТІСА», вторая (2006) и нынешняя – Международной экологической ассоциацией хранителей реки «Есо-TIRAS», объединяющей более полусотни общественных экологических организаций бассейна реки Днестр, и Образовательного фонда имени Льва Семеновича Берга, учрежденного экологическими общественными организациями Бендер при поддержке горсовета Бендер. На нее охотно съехались ученые и представители неправительственных организаций Молдовы, Приднестровья, России и Украины. Прилетела на конференцию из Парижа и внучка акад. Берга Елизавета Кирпичникова, дочь выдающихся советских генетиков Раисы Львовны Берг и Валентина Сергеевича Кирпичникова. Желавших принять участие было значительно больше, чем мог вместить небольшой, но гостеприимный городской краеведческий музей Бендер. Материалы докладов, а также присланные научные статьи, в т.ч. тех, кто не смог приехать на конференцию – яркое тому подтверждение.

Организаторы конференции и публикации настоящего сборника научных статей пользуются случаем выразить благодарность Миссии ОБСЕ в Молдове за предоставление финансовой поддержки для проведения конференции и публикации материалов, местным властям Бендер, а также Бендерскому городскому историко-краеведческому музею за предоставление помещения и содействие в проведении конференции.

Мы признаем, что инициатива отметить юбилей Л.С.Берга вызвала горячий отклик в обществе, что позволило провести конференцию на хорошем уровне, с привлечением многих известных ученых и общественных деятелей. Основную роль организаторов играли Илья Тромбицкий и Татьяна Синяева («Есо-TIRAS») и Леонид Ершов (Образовательный фонд имени Л.С.Берга). Нельзя не отметить, что за время, прошедшее с предыдущих конференций, общественные экологические организации города Бендеры укрепились, стали известны далеко за рубежом, а учрежденный ими фонд имени великого земляка действует на благо города и региона.

Мы надеемся, что публикация сборника будет содействовать как освоению научного наследия Л.С.Берга, так и прогрессу наук, которым он посвятил жизнь.

*Международная экологическая ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS»  
Образовательный фонд имени Льва Семеновича Берга*

## СОДЕРЖАНИЕ - CONTENT

### ПРЕДИСЛОВИЕ - PREFACE БИОГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ - BIOGRAPHY

ЛЕВ СЕМЕНОВИЧ БЕРГ. <i>Р.Л. Берг</i>	9
ДАЧА БЕРГА. Е.В. Кирпичникова ( <i>Лиза Берг</i> )	16

### СТАТЬИ В СФЕРАХ, ПРЕДСТАВЛЯВШИХ ИНТЕРЕС ДЛЯ Л.С. БЕРГА ARTICLES IN SPHERES OF LEO BERG INTERESTS

К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ И КЛАССИФИКАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ. <i>К.П. Бульмага, Е.С. Кухарук, А.Н. Бургеля</i>	21
ВЛИЯНИЕ ПОЛЛЮТАНТОВ НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ЛИСТЬЕВ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО. <i>Е.Б. Бушева</i>	23
РОЛЬ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТАРУТИНСКОГО РАЙОНА ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ <i>В.В. Власов, М.Б. Бузовская, Ю.Ю. Булаева</i>	26
МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД МОЛДОВЫ <i>В.П. Кирилюк</i>	32
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОКРАСКИ ВЕНЧИКА У ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ. <i>И.И. Коломиец</i>	36
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОЧВ В НАУЧНОМ НАСЛЕДИИ Л.С. БЕРГА. <i>Е.С. Кухарук</i>	44
PROPRIETĂȚILE CHIMICE ALE CERNOZIOMURILOR STAGNICE. <i>Tamara Leah</i>	46
РАЗНОМАСШТАБНОЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ВИНОГРАДА <i>Г.В. Ляшенко</i>	49
INFLUENȚA INOCULĂRII CU BACTERII AZOTOFIXATOARE ASUPRA DIVERSELOR SOIURI DE SOIA. <i>L. Onofraș, M. Iacobuța, V. Vozian, V. Todiraș, S. Prisacari, T. Mohova</i>	54
INFLUENȚA CULTURII IERBURILOR PERENE ASUPRA FERTILITĂȚII CERNOZIOMULUI ERODAT ȘI MINIMIZĂRII SCURGERILOR DE SUPRAFAȚĂ <i>Leonid Popov, Petru Corduneanu, Alexandru Rusu, Grigori Dobrovolschi</i>	58
RĂSPÂNDIREA GEOGRAFICĂ ȘI CARACTERIZAREA AMELIORATIVĂ A SOLURILOR ALCALICE AUTOMORFE ÎN REPUBLICA MOLDOVA <i>Iu. Rozloga, V. Filipciuc</i>	63
К ВОПРОСУ О РАЙОНИРОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ <i>А.Д. Руцук</i>	68
ВЛИЯНИЕ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ РАСТЕНИЙ. <i>В.Т. Тодираш, Л.Ф. Онофраш, С. И. Присакаръ</i>	72
EVOLUȚIA UNOR PROPRIETĂȚI CHIMICE A CERNOZIOMULUI TIPIC LA IRIGARE CU APĂ DIN SURSE LOCALE. <i>V. Filipciuc, Iu. Rozloga</i>	75
ВИДОВЫЕ РЕСУРСЫ ТРАВЯНИСТЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ПИЩЕВЫХ КУЛЬТУР. <i>В.Ф. Хлебников, В.В. Медведев</i>	80
КЛИМАТ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ В АРИДНЫХ ГОРАХ ПАМИРА. <i>В.В. Чербаръ</i>	85
НОВЫЙ ВИД РОДА <i>ACHILLEA</i> L. ( <i>A. DISTANS</i> WALDST. ET KIT.) ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. <i>Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов</i>	91
ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРИСТИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК». <i>Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов</i>	95
СТРУКТУРНО-ПОПУЛЯЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАИБОЛЕЕ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК». <i>Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов</i>	98
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ФАКТОРЫ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОЕМОВ. <i>Наталья Бороздин</i>	105

БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОДОЁМОВ ГОРОДА КИШИНЕВА ПО СОСТОЯНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ РЯСКИ МАЛОЙ ( <i>LEMNA MINOR L.</i> ). <i>С.В. Ботнарь, М. Склярenco, О. Корольчук, В. Чеботарь, В. Иванко, Л. Кирица, Н. Любченко</i>	110
STAREA ECOLOGICĂ A APELOR DE SUPRAFAȚĂ ÎN ECOSISTEMULUI URBAN CHIȘINĂU. <i>Constantin Bulimaga, Vladimir Mogâldea, Aliona Borș, Corina Negara, Andrian Țugulea, Eugenia Șciudlova</i>	114
DIVERSITATEA SPECIFICĂ A NEVERTEBRATELOR (COLLEMBOLA, COLEOPTERA, LEPIDOPTERA) DIN ECOSISTEMELE RIVERANE ALE REPUBLICII MOLDOVA. <i>Galina Bușmachi, Svetlana Bacal, Livia Calestru</i>	118
CALITATEA APEI POTABILE ȘI SĂNĂTATEA OMULUI. <i>Ion Gherman, Doina Casco, Iurie Bacalov, Elena Chirița, Constantin Croitori, Iulian Para, Tatiana Goroșciuc</i>	124
EVALUAREA IMPACTULUI ECOLOGIC AL APELOR ȘI STAREA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI RAIONULUI GLODENI. <i>Ion Gherman, Doina Casco, Iurie Bacalov, Elena Chirița, Constantin Croitori, Iulian Para, Tatiana Goroșciuc</i>	126
WETLAND RESTORATION ACTIVITIES IN YALPUGH AND CAHUL RIVER CATCHMENT, IN MOLDOVA, TO IMPROVE RIVER WATER QUALITY. <i>Dumitru Drumea</i>	132
РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АКТИВНОГО ИЛА СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД. <i>Ольга Журминская</i>	136
РОЛЬ ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ТЕХНОГЕННЫХ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В БАСЕЙН р.ДНЕСТР. <i>Ольга Ковалева, Виктор Ковалев</i>	141
АНТРОПОГЕННЫЕ НАГРУЗКИ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ. <i>Л.Ф. Колумбина</i>	146
БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ И ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННЫХ И СУТОЧНЫХ МИГРАЦИЙ РЫБ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ КОЛЬЦЕВОГО ТЕЧЕНИЯ ЮЖНОГО СБРОСНОГО КАНАЛА МОЛДАВСКОЙ ГРЭС. <i>Олег Крепис, Олег Стругуля, Адриан Усатый, Анатолие Бодян</i>	147
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ПОВЕНЕЙ ТА ПАВОДКІВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ДНІСТЕР В МЕЖАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ. <i>О.П.Кучинська, В.І. Жилоський</i>	153
ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗООПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ В ДНЕСТРОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ. <i>О.В. Кушнирык, А.И. Худый, М.И. Чередарик</i>	156
РОЛЬ И РАЗВИТИЕ ЗООПЛАНКТОНА В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ПРУДОВ ПРИ РЫБХОЗНОМ ХОЗЯЙСТВЕ «ГИДРИН». <i>Л.А. Лебедеко</i>	160
АНАЛИЗ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ ПРУТ ЛЕТОМ 2010 ГОДА. <i>Орест Мельничук, Анна Кишук</i>	164
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ПРУТ НА УЧАСТКЕ УНГЕНСКОГО РАЙОНА. <i>Мария Мицеля</i>	168
ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ ЗООБЕНТОСА ПРУДОВ ИВАНЧА И ГУРА-БЫКУЛУЙ, С УЧЕТОМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ. <i>О.В. Мунжу, Н.И. Багрин, З.С. Богонин</i>	169
СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА НИЖНЕГО УЧАСТКА РЕКИ ДНЕСТР. <i>Д.С. Туманова, Л.Н. Унгуряну</i>	172
PARTICULARITĂȚILE ACȚIUNILOR COMPLEXE A FACTORILOR ANTROPOGENI ASUPRA SCHIMBĂRILOR STRUCTURII IHTIOFAUNEI ȘI POPULAȚIILOR DE PEȘTI ÎN LACURILOR BAZINULUI FL.NISTRU. <i>Adrian Usatii, Oleg Crepis, Nicolae Șaptefrați, Oleg Strugulia, Aurel Cebanu</i>	176
НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ЛЬВА СЕМЕНОВИЧА БЕРГА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ ДНЕСТРА. <i>С.И. Филипенко, И.Г. Митрохин</i>	181
CARACRETISTICA COMPARATIVĂ A SISTEMULUI REPRODUCTIV AL FEMEILOR SPECILOR ABRAMIS BRAMA ȘI CARASSIUS GIBELIO DIN NISTRUL INFERIOR. <i>Nina Fulga</i>	188
ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЕРХОВИЙ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. <i>Л.В. Худая, А.И. Худый</i>	191
THE WATER QUALITY OF THE DNIESTER RIVER UPSTREAM OF BENDER ACCORDING TO THE HYDROBIOLOGICAL ELEMENTS: ZOOPLANKTON, PERIPHYTON AND MACROZOOBENTHOS FOR THE REFERENCE YEAR 2010. <i>S.Știrbu, V.Luchianova, V.Țurcanu, N. Racoveț</i>	195
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА. <i>И.В.Шубернецкий, М.А.Негру</i>	198

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА В Р. ПРУТ. <i>И.Шубернецкий, М.Незру</i>	200
О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ, СВЯЗАННЫХ С ДЕКОРАТИВНЫМ РЫБОВОДСТВОМ. <i>О.Н. Юнчис</i>	205
ИЗУЧЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ РОДНОГО ГОРОДА. <i>О.Н. Бурла</i>	207
ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА ЛАНДШАФТОВ ЮГА ДНЕСТРОВСКО – ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ. <i>В.П. Гребенщиков</i>	212
К ВОПРОСУ О ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>И.П. Капитальчук, Н.Н. Соловьева</i>	217
IMPACT OF CLIMATIC CHANGES ON FRESH-WATER FAUNA FROM THE LOWER DNIESTER BASIN IN LATE HOLOCENE (BASED ON ARCHAEOLOGICAL MATERIALS). <i>V. Kishlyaryuk,</i> <i>A. Tcherpaluga</i>	221
КЛИМАТ ДАЛЕКОГО ПРОШЛОГО И АНОМАЛИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ В ПЕРИОДИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ. <i>В.В. Кольвенко</i>	224
Л.С. БЕРГ КАК ПЕДАГОГ-ГЕОГРАФ И АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ГЕОГРАФИИ. <i>Е.А. Кухарук, Е.А. Реинёва</i>	231
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА Л.С. БЕРГА. <i>Р.А. Кухарук</i>	233
ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РЕЖИМА ВЕТРА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕСЕЧЕННОГО РЕЛЬЕФА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. <i>Г.В. Млявая</i>	234
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. <i>М.И. Недялкова, Р.С. Кожокарь, О.Н. Кривова</i>	238
КЛИМАТИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫЙ МИР. <i>Алла Оверченко</i>	240
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОРЕГИОНАХ. <i>А.Н. Платэ</i>	244
ARGUMENTELE ECOLOGICE A DESCOPERIRILOR ACAD. L. BERG <i>V.Plângău, P.Urman, A.Organ,</i> <i>S. Mişenina, I. Țâpreu</i>	246
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ СО <sub>2</sub> В АТМОСФЕРЕ НА ФОТОСИНТЕЗ ЗЕЛЕННОГО ЛИСТА. <i>А.Н. Полевой, В.П. Омельянов</i>	248
ВКЛАД АКАДЕМИКА Л.С. БЕРГА В ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕССАРАБИИ. <i>В.М. Сокиркэ</i>	252
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ (на примере территории юга Украины). <i>Владимир Стецюк</i>	254
ОСОБЕННОСТИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ 2009-2010 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ ННЦ «ИВиВ им. В.Е.ТАИРОВА» <i>В.И. Суздальова, Э.Б. Мельник</i>	259
РУССКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ – ВАЖНЫЙ ЭТАП В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ. <i>Т.В. Тышкевич</i>	262
МОЛДОВА: В ПОИСКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. <i>О.И. Казанцева</i>	264
ПРАЗДНИК РЕКИ ДНЕСТР В НАШЕЙ ЖИЗНИ. <i>Николай Галелюк</i>	267
ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. <i>К.Г. Добында</i>	269
INVOLVEMENT OF LOCAL AUTHORITIES IN ESTABLISHMENT OF THE BIOSPHERE AREA IN THE LOWER PRUT REGION IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA. <i>Dumitru Drumea</i>	271
ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONCERNS REGARDING THE EFFECTIVENESS OF WATER TRADING FOR INCREASING WELFARE. <i>Eduard Interwies, Stefan Görlitz, Carlos Mario Gomez</i>	274
ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА БЕНДЕРЫ КАК СРЕДА ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ КРУПНЕЙШЕГО ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯ – ЛЬВА СЕМЕНОВИЧА БЕРГА. <i>А.В. Мальченко</i>	275
АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ С АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ С ПОЗИЦИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА. <i>Н.А. Марунич</i>	278
DINAMICA INTERACȚIUNII DINTRE SOCIETATE ȘI NATURĂ ÎN VALORIFICAREA PEISAJELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA. <i>Ion Mironov, Larisa Mironov</i>	280



ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЛАНДШАФТЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>А.Н. Мунтян</i>	284
АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЦЕМЕНТНОГО ВИРОБНИЦТВА НА СОСНОВІ ФІТОЦЕНОЗИ. <i>І.О. Одукалець</i>	286
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕОРИИ РЫНКА АДМИНИСТРАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ <i>Рубель Олег</i>	288
ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА КАК ИНТРАЗОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТА И ПУТИ ЕГО СОХРАНЕНИЯ <i>И.Т. Русев, Ю.В. Терновая, Т.Д. Русева, И.В. Щеголев</i>	293
ПОЧЕМ НЫНЧЕ ПИТЬЕВАЯ ВОДА? <i>Виорика Урсу</i>	302
ГЕНИЙ МЕСТА В ОБРАЗЕ ГОРОДА ИЛИ ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕНДЕР. <i>В.Г. Фоменко, А.В. Кривенко, И.Е. Лункарь</i>	304
ПОЛОЖЕНИЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ В СИСТЕМЕ РАССЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ <i>В.Г. Фоменко, И.Е. Лункарь</i>	311
ОТКРЫТИЕ В ДОЛИНЕ ДНЕСТРА СЛЕДОВ ОБИТАНИЯ ДРЕВНЕЙШЕГО ЧЕЛОВЕКА ОЛДОВАЙСКОЙ ЭПОХИ (1,2 – 1,5 МЛН. ЛЕТ НАЗАД) <i>А.Л. Чепалыга, Н.К. Анисюткин, С.И. Коваленко</i>	314
DIVERSITATEA AVIFAUNEI ÎN FÂȘIILE FORESTIERE DE LA CHETROȘU, GHIDIGICI ȘI AEROPORT. <i>Natalia Vasilașcu, Larisa Bogdea, Ludmila Buciuceanu, A. Munteanu, N. Zubcov</i>	318
ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ КУЛИКОВ МОЛДОВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АРЕАЛОВ ВИДОВ. <i>С.Д. Журминский</i>	321
Л.С.БЕРГ И ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ С ПОЗИЦИЙ БИОЭТИКИ. <i>М.В. Капитальчук</i>	326
ФАУНА ПРЯМОКРЫЛЫХ (INSECTA, ORTHOPTERA) ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ТИРАСПОЛЯ И НЕКОТОРЫЕ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ <i>Л.В. Котомина, Н.Л. Александрова</i>	330
ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ У Л.С.БЕРГА И СОВРЕМЕННОЕ УЧЕНИЕ В БИОЛОГИИ <i>Ю.В. Кулибаба, А.В. Цугуля*</i>	335
КЛЕЩИ-ФИТОФАГИ BRASSICA OLERACEA L. <i>Л.М. Куликова</i> 337	
НОВЫЙ ВИД РОДА AEGYPTOVIA SAYED, 1950 (ACARIFORMES: TENUIPALPIDAE) ФАУНЫ МОЛДОВЫ. <i>Л.М. Куликова</i>	338
УПРАВЛІННЯ ВОДНО-БОЛОТНИМИ УГІДДЯМИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСКІ ТОВТРИ». <i>О.П.Кучинська, В.І. Жилівський, Н.А. Чайка</i>	340
MORTALITATEA LA ȘOARECII DE MIȘUNĂ MUS SPICILEGUS PETENYI ÎN SEZONUL RECE ÎN ZONA CENTRALĂ A MOLDOVEI. <i>Alina Larion, Victoria Nisteanu, Larisa Mironov, Nicolae Corcimaru</i>	346
DISTRIBUTION OF SHREWS FROM GENUS CROCIDURA ON THE TERRITORY OF REPUBLIC OF MOLDOVA. <i>Victoria Nisteanu, Anatol Savin, Victoria Burlacu, Alina Larion, Natalia Caraman, Nicolae Corcimaru, Olga Burduniuc</i>	350
CONTRIBUȚII LA STUDIAREA COMPORTAMENTULUI DE NUTRIȚIE A VIPEREI OBIȘNUIȚE ( <i>Vipera berus</i> L.). <i>Vlad Postolachi</i>	353
ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА (БАССЕЙН р. ПРУТ) ПОД ДЕЙСТВИЕМ КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ. <i>Вячеслав Пурчик, Виктор Чокырлан</i>	355
ЗАСТРОЙКА ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА – ПРЕСТУПНЫЙ МЕХАНИЗМ УНИЧТОЖЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ <i>И.Т. Русев, Ю.В. Терновая, А.П. Жуков</i>	359
ВИДОВЫЕ, ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ PELORHYLAX ESCULENTA COMPLEX. <i>Г.Г. Савчук</i>	361
THE PECULIARITIES OF AGE AND SEX STRUCTURE OF THE VOLE SPECIES IN REPUBLIC OF MOLDOVA. <i>V. Sîtnic</i>	365
РЕПРОДУКТИВНО-ДИСПЕРСИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ MICROTUS ARVALIS PALL. В АГРОЦЕНОЗЕ. <i>В.Л. Сьтник</i>	369
ЗИМНЯЯ ОРНИТОФАУНА ГОРОДА ГРИГОРИОПОЛЯ. <i>А.А. Тищенко</i>	371
ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОЛЬЧАТ, СВЯЗАННЫХ С РОЛЬЮ СИМБИОНТНОЙ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД. <i>Е.В. Федосов</i>	373

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ НА БУКОВИНЕ И ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ. <i>Л.Н. Хлус, Е.Н. Безбородько</i>	378
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЕРПЕТОФАУНЫ В МОЛДОВЕ. <i>В.Ф. Цуркан</i>	383
ОБ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ В СООБЩЕСТВАХ ДВУХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ ARODEMUS URALENSIS И ARODEMUS SYLVATICUS <i>Нелли Чемыртан, Виктория Нистрянэ, Алина Ларион, Анатолий Савин</i>	389
ПРИОЗЕРНОЕ – НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РУСЦИНИЯ (РАННИЙ ПЛИОЦЕН) В КУЧУРТАНСКОМ АЛЛЮВИИ ДНЕСТРА <i>А.Л. Чепалыга, А.С. Тесаков, Д.С. Захаров, В.А. Марарескул, Р.Ю. Чепалыга</i>	392
РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Л.С. БЕРГА ПО ТЕОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ И ЭВОЛЮЦИИ ОЗЕРНО-МОРСКИХ ВОДОЕМОВ ПОНТО-КАСПИЯ. <i>А.Л. Чепалыга</i>	395
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗЕРА КАРТАЛ. <i>С.Г. Бушув</i>	400
ХИМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ <i>Л.В. Коломийчук, А.Д. Руцук</i>	404
ЗАРАЖЕННОСТЬ РЫБ БАСЕЙНА ДНЕСТРА ГЕЛЬМИНТАМИ РОДА EUSTRONGYLIDES (NEMATHELMINTHES: DIOSTORHIMIDAE) <i>Александр Мошу</i>	409
РАСПРОСТРАНЕНИЕ РОТАНА-ГОЛОВЁШКИ - PERCOTTUS GLENII DYBOWSKI, 1877 (PERCIFORMES: ODONTOBUTIDAE) В ВОДОЁМАХ ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ <i>Александр Мошу, Дан Кирияк</i>	415
ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ <i>Г. Сыродоев</i>	421

# БИОГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

ЛЕВ СЕМЕНОВИЧ БЕРГ

Р.Л. Берг<sup>1</sup>

*1899 год был годом выхода в свет отчета об экспедиции Л.С. Берга и П.Г. Игнатова. Статья, под скромным названием «О соленых озерах Омского уезда», напечатанная в Известиях Географического Общества (т. 35, вып. 2, стр. 179–200), первый камень, заложенный в фундамент величественного здания, здания новой науки, созданной Л.С. Бергом и названной им ландшафтоведением, науки о взаимоотношении неживых и живых, включающих человека, компонент ландшафта. Исторический, эволюционный подход Берга к изучению каждого слагаемого географического ландшафта увенчался крупнейшим открытием в области палеоклиматологии, сделанными молодыми исследователями на озерах Западной Сибири: озера вступили в период повышения уровня. Наблюдение, впервые в истории климатологии сделанное Бергом и Игнатовым, и подтвержденное затем Бергом на Аральском море, легло в основу опровержения всеобщего убеждения в прогрессирующем усыхании климата Земли как планеты.*

Лев Семенович Берг родился 14 марта 1876 года в еврейской семье нотариуса Симона Берга в городе Бендеры, в Бессарабии. Он окончил гимназию в Кишиневе с золотой медалью. Сменив иудаизм на христианство, и получив право на высшее образование в пределах Российской империи, Берг поступил в 1894 году в Московский Университет и приобщился к взлету культуру России. Одним из его учителей был Владимир Иванович Вернадский. Первым в истории науки Вернадский взглянул на совокупность живых существ как на особую горную породу, осуществляющую энергетическую связь миров. И как биолог, и как геолог и географ, Берг - последователь Вернадского.

Берг стал географом, когда география как единая наука прекращала свое существование. Климатология, гидрология, геоморфология, почвоведение, зоо- и фитогеография, этнография процветали и имели блестящих глашатаев. Великий создатель почвоведения Докучаев был среди них.

Берг создал новую географию, науку о ландшафтно-географических зонах Земли. Ландшафт это участок Земной поверхности со своим типом взаимодействия живых и неживых, косных компонентов. Разнообразие ландшафтов это, прежде всего, разнообразие их растительных покровов. Пояса тундры, тайги, лесостепья, степи, полупустынь и пустынь это климатические зоны Земли, летопись космического бытия планеты, ее способности, вращаясь, прировняться к использованию излучений Солнца.

Комплексный метод анализа Земной поверхности требовал знания всего на свете. Надо было быть климатологом, геологом, гидрологом, почвоведом, фито- и зоогеографом, этнографом, можно продолжить это перечисление еще и еще, надо было обладать феноменальной способностью знать, помнить, претворять в творчество свои знания, и Берг обладал всем этим в полной и поразительной мере. Его труды по ландшафтоведению и по климатологии – золотой фонд мировой географии [1 – 15].

Превратив географию в ландшафтоведение, Берг предопределил и метод географических исследований. В 1898 году под эгидой Западно-Сибирского Отдела Географического Общества он исследовал совместно с молодым озероведом Павлом Григорьевичем Игнатовым соленые озера Западной Сибири. За монографическое описание этих озер, первое ландшафтоведческое исследование [16] молодые люди удостоились награждения Малой золотой медалью Географического Общества.

Берг-географ стал озероведом. Берг-биолог специалистом по рыбам.

По окончании Университета в 1898 году, безродный выходец из-за черты оседлости, Берг не был оставлен при Университете для подготовки к профессорскому званию, а был направлен в Среднюю Азию в должности смотрителя рыбных промыслов Сыр-Дарьи и Аральского моря.

Рискуя жизнью, Берг выполнял обязанности хранителя рыб вверенной ему акватории. Он публиковал отчеты о развитии капитализма на рыбных промыслах и исследовал в полном одиночестве четвертый по величине замкнутый водоем мира, ныне исчезающее Аральское море. Аральская экспедиция длилась 4 года. Ее единственного сотрудника, издание 16-и томов Трудов экспедиции и монографии «Аральское море» финансировал Туркестанский Отдел Географического Общества. Матросы исследовательского суденышка и проводники конных и верблюжьих походов по пустынным берегам Арала и в верховья Сыр-Дарьи были аборигены: казахи или киргизы. Берг овладел их языком, публиковал их эпические повествования [17] и через 40 лет во время войны в эвакуации в Северном Казахстане изъяснялся с местными жителями на их языке.

<sup>1</sup> Раиса Львовна Берг, дочь акад. Л.С. Берга, генетик и историк науки.

Увесистый том «Аральское море. Опыт физико-географической монографии» [18] Берг представил в Московский Университет в качестве диссертации на соискание степени магистра, соответствующей нынешней степени кандидата наук. Ему была присвоена степень доктора. Географическое Общество удостоило монографию золотой медали.

Объектами исследования Берга стали озера Балхаш [19], Иссык-Куль [20], Ладожское озеро и некоторые озера Кавказа [21]. Первые наблюдения, положившие начало палеогеографическому направлению в озероведении, были сделаны во время исследования соленых озер Западной Сибири. Вода усыхавших до того озер прибывала. Господству взглядов Хентингтона о прогрессирующем усыхании климата Земли пришел конец [8, 9, 10, 11, 12]. На Аральском море и в окрестных пустынях были получены неоспоримые свидетельства периодических колебаний уровня моря, сужения и расширения его акватории [22]. С необходимостью следовал прогноз: если период усыхания сменился периодом увлажнения, ледники в верховьях рек, питающих Аральское море, ниже спустились в долины. Берг сменяет палубу исследовательского судна на седло и отправляется в верховья Сыр-Дарьи. Ледник, ранее исследованный Федченко, сполз в долину ниже прежней отметки [23].

Эволюционный подход ко всем явлениям, попадавшим в сферу внимания Берга, самым естественным образом сочетался в его трудах с представлением о гармонии Природы. Человек и его хозяйство – неотъемлемая часть того гармонического целого, каким является ландшафт. Необходимость охраны природы следовала из трудов Берга. Идея гармонии, гармонии, подлежащей охране, шла в разрез с идеологией, насаждавшейся огнем и мечом. Когда в 1931 году была опубликована первая часть описания ландшафтно-географических зон Советского Союза [2], травля Берга, в то время профессора Ленинградского Университета, приняла такие непристойные формы, что он покинул Факультет, свое детище. Его попросили вернуться в 1936 году, чтобы спасти оскудевший факультет, и он вернулся.<sup>2</sup>

Будь Берг в фаворе у власть предержащих, он мог бы предотвратить многие из безумных мероприятий советского режима по преобразованию природы. Но он не был в фаворе. Великий географ и историк географии был в 1940 году все же избран Президентом Географического Общества.

В 1945 году исполнилось 100 лет со времени основания Географического Общества. Праздновали столетие в 1947 году. Берг написал историю Общества, перечислил его Президентов и отметил их заслуги. Он писал о великом фитогеографе, агрономе, генетике и великом путешественнике, своем друге Николае Ивановиче Вавилове. Берг сменил его на посту Президента Географического Общества. В 1940 году Вавилов был арестован и злодейски уничтожен в заключении. В 1947 году его участь не была известна. Цензура потребовала изъять упоминание Вавилова. Берг отказался. Без Вавилова книги не будет, был его вердикт. И текст книги опубликован во всей крамольной полноте. Выкинули только портрет Вавилова [24].

Чрезвычайные, беспрецедентные события сопутствовали избранию Берга действительным членом Академии Наук. Его выдвигали много раз и по Географическому и по Биологическому Отделениям. Выдвижение было симптомом того свободомыслия, которое в конце концов сыграло роль в крахе коммунистического режима. Выдвигавшие знали: об избрании не могло быть и речи. Власть отвечала на выдвижение усилением травли.

В 1946 году конкурентом Берга на выборах по Географическому Отделению Академии Наук был специалист по экономической географии Н.Н.Баранский. Этот удивительный человек снял свою кандидатуру в пользу Берга. «Никто не может быть членом Академии, если Берг не академик», – написал он в Президиум Академии. Одна из поздравительных телеграмм, посланных в Академию, гласила: «Поздравляю Академию с избранием Берга, делающим честь Академии».

В 1928 году Берг был избран членом-корреспондентом Академии наук по Биологическому Отделению.

Рыбы были главным объектов его исследований. Им он уделял наибольшее число часов своего неустанного труда. В 1903 году академик В.В.Заленский, директор Зоологического музея Академии Наук, пригласил молодого зоолога занять должность заведующего отделом рыб, амфибий и рептилий в Музее, и Берг оставался в этой должности до конца дней. В 1922 году он возглавил Отдел прикладной ихтиологии в Государственном Институте Опытной Агрономии. В 1930 году Отдел был преобразован в Институт рыбного хозяйства, и Берг был членом его Ученого Совета все 20 последних лет своей жизни.

Вклад Берга-зоолога, специалиста по рыбам, в биологию ничуть не меньше, чем вклад Берга-озероведа в географию. Но, если созданной им новой географии, ландшафтоведению он проложил дорогу в печать и в высшую школу, если, как географ, он стал основателем школы географов-ландшафтоведов, то судьба его эволюционных идей была совсем иной. Он стал гонимым.

---

2 Эпизод этот в книжке «Лев Семенович Берг», изданной Издательством АН СССР в 1952 году в серии биографий действительных членов Академии Наук, стыдливо опущен. В перечислении дат жизни читаем: «1916 – 1950. Профессор географии в Ленинградском Университете».

Он не прочел ни одного курса, не написал ни одного учебника по биологии. А между тем, главным в своем творчестве он считал не ландшафтоведение, а свою пророческую идею номогенеза, идею эволюции на основе закономерностей.

Провозглашая свою антидарвинистическую концепцию, Берг с поднятым забралом шел на конфликт с коммунистической властью.

В 1922 году вышли из печати три книги Берга: его знаменитая книга «Номогенез или эволюция на основе закономерностей» [25], «Теории эволюции» [26] и «Наука, ее смысл, содержание и классификация» [27].

Борьба стоит в заголовке книги Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение избранных пород в борьбе за жизнь». Вопреки мнению самого Дарвина, его борьба за существование была провозглашена Марксом, а затем творцами марксистско-ленинской идеологии, научным обоснованием классовой борьбы. Дарвин вошел в число создателей официальных догм. Его учение о естественном отборе, о преимущественном сохранении обладателей случайно возникших наследственных уклонений, если они полезны, критике не подлежало.

Отлично сознавая смертельную опасность своих деяний, Берг бросил вызов не только Дарвину. Оспаривая значение борьбы как неперемного условия прогресса, он посягнул на классовую борьбу, на святое святых, на самую суть идеологии. Но и этого мало! Со всей страстностью своего великого полемического дара он восстал против самого факта существования того особого типа идеологии, каким была марксистско-ленинская идеология, идеология духовного и физического террора.

Развитие культуры в условиях насильственно насаждаемых догм невозможно, утверждает Берг в книге «Наука». Без свободы слова, без новаторства нет ни науки, ни искусства, ни вообще духовной жизни. Для власть предержащих Берг, носитель свободной мысли, был неприемлем.

Берг был гоним и как географ, но преследование было недолговечным. Доля участия биологии в формировании официальной идеологии намного больше доли участия географии.

Сила кровавого идеологического диктата прилагалась властью к наукам по нисходящей кривой. Наиболее сурово контролировались общественные науки, за ними шли науки естественные, объектом которых был человек. Биология непосредственно примыкала к общественным наукам. География отстояла на большее расстояние от пика кривой, чем науки о жизни. По мере приближения объекта науки к решению военных проблем, идеологический диктат сходил на нет.

Послушных приказу отвергать все, сказанное антидарвинистом Бергом, было предостаточно. Но и независимо от каких бы то ни было шкурнических, цензурно-политических расчетов, противников Берга-антидарвиниста было великое множество.

Имя Дарвина-эволюциониста стояло на знамени передовой материалистически мыслящей интеллигенции. Берг был в ее числе. Его протестом против тирании, будь то самодержавная власть вкупе с Церковью Российской Империи, или большевистская диктатура, было создание науки, неподвластной ничему, кроме истины. В книге «Номогенез» Берг полемизирует не с Дарвином-эволюционистом, а с Дарвином – творцом теории естественного отбора, осуществляющего свое преобразующее действие на основе случайных наследственных уклонений и при посредстве борьбы за существование.

Большинство биологов принимало дарвиновскую трактовку механизма эволюции. Их научное кредо получило правительственную санкцию, и они с легким сердцем встали в ряды противников Берга. Им не претило зверское истолкование механизма эволюционных преобразований, если не самим Дарвином, то его последователями, против которого восстал Берг.

Различие судеб Берга-географа и Берга-биолога коренится еще и в различии самих наук, географии и биологии.

Законы формирования ландшафтно-географических зон – это законы зональных различий в количестве излучений Солнца, достигающих поверхности Земли. Берг-ландшафтовед не встал перед наличием в природе целеполагающего начала. Берг-биолог с неизбежностью оказался лицом к лицу с целеустремленностью. Его книга «Номогенез» ставит его в ряд с великими умами человечества: с Аристотелем, Кантом, Ламарком, Гёте<sup>3</sup>, Карлом фон Бэр, Бергсоном, со всеми теми, кто угадал в нынешнем строении органического мира великий принцип целеустремленности, и кто поныне предан анафеме идеологами коммунизма.

Принцип изначальной целесообразности Берга, кладущий грань между живой и косной материей, непосредственно примыкает к энтелихии Аристотеля, к принципу градации или жизненной силы Ламарка, к

3 В книге «Теории эволюции» [27, в издании 1922 года на стр. 42, в издании 1977 г. на стр. 60] Берг пишет: «В 1809 году великий поэт и натуралист [Гёте, - Р.Б.] писал: “Представьте себе природу, которая как бы стоит у игорного стола и неустанно выкрикивает: *au double!* т.е. *пользуясь уже выигранным*, счастливо, до бесконечности продолжает игру сквозь все области своей деятельности. Камень, животное, растение – все после таких счастливых ходов постоянно снова идет на ставку, и кто знает, не является ли весь человек, в свою очередь, только ставкой на высшую цель?”».

ставке на высшую цель Гёте, к целеустремленности Карла фон Бэра, жизненному порыву Бергсона. Никто из них не апеллировал к нематериальным силам. Они давали имя явлению, раскрыть природу которого время пришло, только когда в биологию проникли идеи кибернетики, наследственность предстала как передача от родителей детям своего рода программ осуществления их признаков, когда удалось расшифровать код этой наследственной информации и раскрыть химическое строение носителей зашифрованного текста программ.

«Дарвинисты придают такое большое значение наследственности, а что такое наследственность как не определение будущего? Не телеологична ли она сама в высокой степени? Мало того, вся способность к размножению, разве не имеет она своей задачей приуготовить новый жизненный цикл?» – цитирует Берг Карла фон Бэра в книге «Теории эволюции» [27, в издании 1922 г. стр. 65, в изд. 1977 г. стр. 70]. И в той же книге он говорит о зарождении живой материи, о начале начал жизни, как о возникновении особых молекул, носителей основного свойства жизни, изначальной целесообразности, или, как сказали бы мы теперь, молекул - носителей программ самовоспроизведения и индивидуального развития [27, в изд. 1922 г. - стр. 10, в изд. 1977 – стр. 46].

Через полвека после выхода в свет книг Берга, его изначальную целесообразность взял с кибернетических позиций под защиту ныне покойный физик Михаил Владимирович Волькенштейн.

Способность Берга заглянуть в будущее воздвигла преграды между ним и рядовыми трудягами науки и множила ряды его противников.

Книга «Номогенез» была издана в Лондоне на английском языке, переиздана в 1969 году в США [28]. Запад признал Берга как знатока своего дела и воздал ему должное как борцу за свободу мысли. В великолепной книге, посвященной истории Русской Академии Наук, Александр Вусинич, отставной профессор Пенсильванского университета (США) пишет, что Берг, вслед за Вернадским, встал на защиту науки от марксистско-ленинского гнета. «Географ Берг, чья атака на переоценку Дарвином значения борьбы за существование, привлекла международное внимание, заострил, в прямом противоречии с марксистской доктриной, внимание на значении науки в создании общечеловеческих духовных ценностей <...>. Он критиковал в книге «Наука, ее смысл, содержание и классификация» не только установление непререкаемых догм, но и узость материалистической догматики. С беспрецедентной смелостью он бросал ей вызов, настаивая на необходимости при изучении эволюции живой природы учитывать не только выявление механизма эволюционных преобразований, но и перспективы этического порядка. Подобно Вернадскому, он не чуждался гротеска в своей борьбе с гнетом идеологии» [34, с. 100].

Возвышенный, профетический строй мыслей Берга оказался чуждым эволюционной мысли Запада.

Но не одна идеология тоталитарного режима, не одна заземленность человеческого рассудка, и не только стремление использовать теорию Дарвина с гнусной целью оправдать истребление людей, преграждали путь к признанию правильности «Номогенеза». Берг ошибался.

Базируясь на сходствах между заведомо неродственными таксонами по одним признакам при различии по другим, Берг-систематик, классифицируя рыб, противопоставил монофилетическому принципу Дарвина принцип полифилии, и, в сущности, отказался считать генеалогические изыскания задачей систематики. Многие признали его правоту.

В «Номогенезе» Берг обосновывает, пользуясь литературными данными, те представления, идущие в разрез с утверждениями Дарвина, которые получили исчерпывающее обоснование после выхода в свет «Номогенеза»: вспышки частоты возникновения мутаций на всем ареале распространения вида, взрывоподобный характер видообразования и стабилизирующую роль отбора [25, с.252-256, 264-268]. Его анализ соотношения между эволюцией и изменчивостью – образец научного прозрения [см., например, 25, с. 253].

Берг ошибался, отрицая преобразующее значение конкуренции не только за средства существования, но и конкуренции по совершенству способа существовать.

Ошибочно он назвал теорию Дарвина теорией, базирующейся на случайности. Теория Дарвина базируется на законах, только это другие законы, не те, которые имеет ввиду Берг.

Гений Дарвина, его истинное новаторство выявляются в его понимании вероятностного характера законов эволюции. Первым в истории науки он провозгласил популяцию, множество организмов одного вида ареной эволюционных преобразований. Закон эволюции – это реализация возможного, и естественному отбору, избирательному участию представителей вида в воспроизведении следующего поколения, принадлежит роль испытания того, что возможно, а на что обстоятельствами наложен запрет. Естественный отбор – истинный законодатель эволюции. И случайный по отношению к приспособлению к среде характер возникающих наследственных новшеств – закон эволюции. Случайный по отношению к приспособлению, ничего общего с воздействием окружающей среды не имеющий, характер новшеств, с которыми оперирует отбор, обоснован, как с физико-химической точки зрения, так и с позиций теории информации, в книге Манфреда Эйгена [35] и

в его же книге, написанной в соавторстве с Рутхильд Винклер [36]. Редактор обеих книг, М.В.Волькенштейн, в предисловии к ним не только дает представление о вкладе Эйгена в мировую сокровищницу знаний, но и подводит итог своей защите изначальной целесообразности Берга и приводит список статей, опубликованных им в защиту Берга.

Эйген с предельной убедительностью показывает, что информационные макромолекулы могут возникать, но заключенная в них информация преумножается одним единственным способом: вероятностной флюктуацией процесса самокопирования, ошибками, опечатками воспроизводимого текста, принципиально случайным сбоем при удвоении текста сообщения. И никакого другого поставщика материала для отбора, кроме случайно вкравшихся опечаток, в природе не существует и существовать не может. Программирование, по смыслу вещей, исключает вмешательство чего бы то ни было извне в процесс передачи информации. Ни одна программа в мире не предназначена еще и реагировать на воздействия извне.

Случай, борьба, отбор, все то, против чего боролся Берг, гарантируют особый тип взаимоотношений со средой: господство над нею, способность использовать в своих целях силы природы.

Взмах крыла насекомого создает попутный ветер, и он несет летуна к намеченной цели. Нет воздействий среды, нет упражнений, способных превратить весло в пропеллер. Только перебор случайных различий в строении крыла может завершиться пропеллирующим полетом. Оценка пользы или вреда возникающих новшеств – это и есть естественный отбор Дарвина. Он меняет состав популяции.

То, что совершается в организме насекомого, когда меняются летные качества его крыла, ничего общего со случайностью не имеет. Включение нового признака в архитектуру существующих признаков, решение технической и технологической задачи осуществляется по строгим законам физики, химии, механики, с учетом свойств строительного материала, в соответствии с назначением целостной системы, подлежащей усовершенствованию.

Не только крыло насекомого, но и крыло птицы и плавник рыбы – пропеллер. Сходство решения технических задач в соответствии с назначением органа, целеустремленность индивидуального развития и эволюции – фундамент Номогенеза.

Утверждения, что законы эволюции это законы технического и технологического усовершенствования, у Берга нет. Он отвергает роль случая в эволюционных преобразованиях органического мира и постулирует закономерный ход эволюции, приводя огромное число примеров сходных решений одних и тех же задач заведомо не родственных друг другу организмами.

С предельной честностью и беспощадностью по отношению к самому себе Берг утверждает, что ему удалось вскрыть наличие законов. Природа законов остается неизвестной. Но когда мы читаем в его книге, что у птеродактиля на плечевой кости пневматическое отверстие лежит в том же самом месте и имеет ту же величину и форму, что и у птиц, ныне живущих и ископаемых, и что птеродактиль с его летательной перепонкой, натянутой между пальцами передней конечности, заведомо не родоначальник птиц, то мы видим, как близок был Берг к пониманию биомеханической природы законов эволюции. Птицы и летающие ящеры решали одну и ту же задачу включения воздухоносных полостей в свое тело и использования кислорода воздуха не только при вдохе, но и при выдохе, независимо друг от друга способом, тождественным до мельчайших деталей.

Не хуже сравнительной анатомии для обоснования закономерного хода эволюции служила Бергу и сравнительная биохимия. Один из примеров Берга: растения и животные переваривают животную пищу с помощью одних и тех же ферментов.

Огромное количество примеров конвергентного сходства между представителями заведомо неродственных таксонов, перечисленных Бергом в «Номогенезе», – доказательство закономерного хода эволюции. Скрупулезный анализ сходств подвел его вплотную к разгадке природы законов эволюции. Возможность закономерного хода эволюции при случайном возникновении новшеств Берг не предугадал.

Другой просчет Берга, на который указал приверженец Берга, ученый-энциклопедист Александр Александрович Любищев [37], касается понятия целесообразности.

Целесообразен процесс, завершающийся достижением цели, предуготованной программой, изначально присутствующей внутри объекта и ведающей каждым шагом по пути приближения к цели. Карл фон Бэр называл этот процесс целестремительным. Он понимал, что в онтогенезе predeterminedенность каждой стадии обусловлена не столько характером предыдущей стадии, сколько изначально заданным строением оплодотворенной половой клетки. Цель это создание организма, способного поддерживать свое существование и породить себе подобных..

Берг дает иное определение целесообразности. Целесообразность это способность живого организма противостоять разрушающему воздействию среды в целях самосохранения. Цель целенаправленного акта – поддержание существования того, кто подвергся воздействию.

Любищев восстает против трактовки Бергом всей проблемы целесообразности в целом и подчеркивает отсутствие связи между реакцией организма на воздействие среды и закономерным ходом эволюции, номогенезом. Это разные проблемы, утверждает он, и он прав.

Утверждая, что новые эволюционно значимые признаки возникают как целесообразные реакции на воздействие изменившейся среды, Берг вступает в противоречие с самим собой.

Новые признаки, согласно концепции Берга, те, что идут в ход, когда образуется новый вид, возникают в силу внутренних «автономических» причин и под воздействием географического ландшафта. Воздействие ландшафта осуществляется через естественный отбор тех, кто способен в нем выжить [33].

Утверждая, что новые признаки это целесообразные реакции на воздействие изменившейся среды, Берг солидаризируется с Ламарком [25, стр. 6 - 13].

Приверженец автономических причин эволюции, Берг вступает в ряды тех, кто ошибочно называет ламаркизмом возникновение приспособительных признаков под воздействием среды, вынуждающей органы изменить интенсивность своих функций.

Преобразующий императив среды и наследование приобретенных в течение жизни признаков – второстепенные приделки к теории эволюции Ламарка. Основу ее составляет принцип градации, способность независимо от влияния непосредственного окружения идти по пути усовершенствования своей организации в целях господства над средой. Устройства, способные обеспечить разделение артериальной и венозной крови, вдох и выдох, повысить чувствительность органов чувств, возникают, подчиняясь принципу градаций, а не требованиям внешнего мира, не путем унаследования результатов упражнения или неупражнения органов. Ламарк, творец теории градаций, не был ламаркистом, и Берг был его последователем.

Обращаясь к началу начал возникновения адаптаций, Берг утверждает, что видовые различия коренятся в «стереохимической группировке молекул белков», и что «наследственность состоит вовсе не в передаче от родителей к детям каких-либо морфологических элементов, а в передаче известной группировки молекул, которая дает детям возможность создавать подобные формы» [25, стр. 45].

Такая трактовка наследственности обязывает признать, что возникновение наследственных отличий – явление автономическое, ибо коренится в изменении “группировки молекул” в половых клетках родителей. Автономическому способу возникновения наследственных отличий, исключая как влияние среды, так и преобразующее значение функции, уделены многие страницы «Номогенеза». Один из многочисленных примеров: плавники летающих рыб, превращающие, благодаря своей величине, летящее животное в планер, не преобразованы полетом. Экземпляры с точно такими же плавниками встречаются среди рыб, к полету не прибегающих [25, стр. 89 -93].

Противопоставляя свой номогенез Дарвину, зачисляя себя в последователи Ламарка, Берг клал голову в широко отверстую пасть дикого зверя. Для блюстителей марксистско-ленинского идеологического единства его эволюционная теория была поповщиной, маской, скрывающей пропаганду церковных догм, призыв реставрации капитализма, самодержавия.

В «Номогенезе» Берг подчеркивает необходимость, в целях познания законов природы, материалистической трактовки всех без исключения жизненных явлений, включая изначальную целесообразность.

Материалистическое истолкование принципа изначальной целесообразности внимания воинствующих невежд не привлекало. Изначальная целесообразность оставалась красной тряпкой в большевистской корриде. Берг отвечал на травлю молчанием. Он не написал ни строчки в свою защиту.

С травлей Берг мирился. Он был неугоден тем, кого он презирал. Истинная беда настигла его, когда идеология гнивающего режима претерпела в области биологии поворот на 180 градусов, и чудовищная антидарвинистическая карикатура на «Номогенез» под именем творческого дарвинизма была утверждена в качестве официальной доктрины. Случай, борьба, естественный отбор были объявлены идеологическим оружием фашизма и подлежали изъятию из сознания советских людей. Берг мог бы стать угодным тем, кого он презирал, своим былым преследователям. Зрелище уничтожения науки, готовность преуспевающей ученой братии шкурнически признать то, что она шкурнически отвергала, было для него непереносимо. Он жаждал смерти. Его здоровье пошатнулось.

Он погиб 24 декабря 1950 года от ошибки в Свердловской больнице для привилегированных. Ошибка врачей не была случайностью, а закономерным результатом подчинения диагностики идеологическому диктату.

Никакие преследования при жизни и после смерти не изгладят глубокий след, оставленный великим тружеником в науке.

Берга философа, теоретика принудили замолчать. Он не прекратил борьбы за свое научное кредо. Из ратника он превратился в строителя бастиона. Его книги «Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ис-



копаемых» [29] и трехтомная «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран» [30 – 32] подвели итог его полувековой деятельности на поприще изучения рыб. Это истинные бастионы антидарвинизма. На примере рыб Берг охватил разнообразие органического мира в строгом соответствии со своей номотетической концепцией эволюции. Его отказ видеть в каждом сходстве показатель родства позволил ему группировать организмы способом наиболее пригодным для узнавания. Его книги получили мировое признание.

Свита делает короля. Гонимый несправедливой властью ученый нашел приверженцев своих взглядов среди наиболее одаренных ученых России. Труды В.Н.Беклемишева, В.А.Догеля, А.А.Заварзина, Б.Л.Личкова, А.А.Любищева, Б.Н.Шванвича – могучий резонанс жертвенного подвига Берга. Никто из них, кроме Любищева, не вступал в полемику с Дарвином. Они обессмертили себя установлением закономерностей эволюции.

Три книги Берга, изданные в 1922 году, это его борьба за свободу, это воплощение его этического идеала. Он предвидел триумф дарвинизма, кровавую реальность социал-дарвинизма и хотел предотвратить ее, атакуя Дарвина.

Абсолютно чуждый стремления к власти, аскет, индивидуалист, последователь Толстого, он не выставлял себя на показ в качестве образца для подражания. Материальную помощь людям он оказывал тайно. Элемент свободолюбия, протеста против тирании режима был в горячей любви к нему его современников, ученых и не ученых людей.

*Сент-Луис (США), Париж  
1996, 1997*

### Труды Л.С.Берга

1. Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области. – Сборник в честь 75-летия профессора Дмитрия Николаевича Анучина. М., Имп. О-во Любителей ест., антр. и этногр., 1913, с. 117 – 151.
2. Ланшафтно-географические зоны СССР. Ч. 1. М. – Л., Сельхозгиз, 1931, 401 стр.
3. Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР. Ч.1. Тундра. Лесная зона. Лесостепь. Изд. 2-е, доп. Л., Гос. ун-т, 1936, 427 стр.
4. Природа СССР. М. – Л., Учпедгиз, 1937, 287 стр. (Изд. 2-е, доп., 1938; изд. 3-е, М., Госиздат географ. лит., 1955, 496 стр.)
5. Les regions naturelles de l'URSS. Paris, Payot, 1941. 382 p.
6. Географические зоны Советского Союза. Изд. 3-е. М., Гос.изд.географ.лит., 1947, 397 с.
7. Географические зоны Советского Союза. Том 2. М., Гос.изд.географ.лит., 1952, 510 с.
8. Высыхает ли Средняя Азия? – Известия Русского Геогр. О-ва, 1905, т.41, в. 3, с. 507 – 521.
9. Ist Zentral-Asien im Austrocknen begriffen? – Geogr. Zsch., 1907, Н.10, S.568 –579.
10. К вопросу о смещениях климатических зон в послеледниковое время. – Почвоведение, 1913, № 4, с. 1 – 26.
11. Das Problem der Klimaänderungen in geschichtlicher Zeit. Leipzig – Berlin. Teubner, 1914, 70SS. (Geogr. Abhandlungen, 1914, Bd.10, Н.2, S.109-174).
12. Климаты геологического прошлого. - Природа, 1918, № 1, с. 3-28.
13. Основы климатологии. М.-Л., Гос.изд., 1927, 265 с. Изд.2-е, перер. и доп., Л., Учпедгиз, 1938, 456 с.
14. Климат и жизнь. М., Гос.изд.географ.лит., 1947, 356 с.
15. Климаты в древнейшие геологические времена. – Землеведение, 1948, нов сер., т.2, с.81-91.
16. Берг Л.С. и П.Г. Игнатъев. Солёные озера Селеты-денгиз, Теке и Кызыл-как Омского уезда. Физико-географический очерк. М., Синод. Тип., 1901, 92 с. (Записки Зап.-Сиб. Отд. Русск. Геогр. О-ва, кн. 28.)
17. Киргизское сказание о Циклопе. Газета «Русский Туркестан», № 25, 25 ноября 1900.
18. Аральское море. Опыт физико-географической монографии. СПб., Стасюлевич, 1908, 24+580 с. (Изв. Туркест. Отд. Русск. Геогр. О-ва, т.5, Научные результаты Аральской экспедиции, вып. 9.)
19. Балхашская экспедиция летом 1903 года. Туркестанские Ведомости, 1903, 20 ноября, № 93; 27 ноября, № 95; 10 декабря, № 100; 17 декабря, № 103.
20. Озеро Иссык-Куль. – Землеведение, 1904, т.11, кн. 1-2, с.1-85.
21. Заметка об уровне некоторых озер Армянского плоскогорья. – Землеведение, 1910, т.17, кн.2, с.66-80.
22. Заметка о песках Большие Барсуки. (К северу от Аральского моря.) – Почвоведение, 1907, т.9, № 1, с.19-25.
23. Поездка на ледники верховьев Исфиры. (Туркестанский хребет, бассейн Сыр-Дарьи.) – Известия Турк. Отд. Русского Геогр. О-ва, 1907, т.7, с.1-2.
24. Всесоюзное Географическое Общество за сто лет. 1845 – 1945. М. – Л., АН СССР, 1946, 263 с.
25. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Пг., Гос.изд., 1922, 306 с. (Труды Геогр. Инст., т.1.)
26. Наука, ее содержание, смысл и классификация. Пг., «Время», 1922, 139 с.

27. Теории эволюции. СПб., "Academia", 1922, 120 с. Книга включена в сб. «Труды по теории эволюции». Л., «Наука», 1977, 387 с.
28. Leo S. Berg. Nomogenesis, or Evolution Determined by Law. London, Constable & Co, 1926, XVIII+477 p. Introduction by D'Arcy Thompson. Книга воспроизведена в 1969 г. в MIT Press.
29. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. М. – Л., АН СССР, 1940, с.87-517. (Тр. Зоол. Инст. АН СССР, т.6, вып.2.)
30. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 1. Изд. 4, испр. и доп., М. – Л., АН СССР, 1948, 466 с. (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР, вып.27.)
31. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 2. Изд.4, испр. и доп. М.-Л., АН СССР, 1949, с.469-925. (Определители..., вып.29.)
32. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 3. Изд. 4, испр. и доп. М.-Л., АН СССР, 1949, с.929-1382. (Определители..., вып. 30.)
33. Воздействие географического ландшафта на культурные растения и животных. – Труды Всес. Съезда по генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводству, Ленинград, 1929. Редколлегия Съезда, Л., 1930, т.2, с.107-112. Также в сб. «Труды по теории эволюции».

*Другие работы.*

34. Vucinich A. Empire of Knowledge. The Academy of Sciences of the USSR, 1917 – 1970. Univ. Calif. Press, 1984, 484 p.
35. Эйген М. Самоорганизация материи и эволюция биологических молекул. М., «Мир», 1973, 216 с. Под ред. и с пред. М.В.Волькенштейна.
36. Эйген М., Винклер Р. Игра жизни. М., «Наука», 1979, 96 с. Под ред. и с пред. М.В.Волькенштейна.
37. Любищев А.А. Программа общей систематики. Рукопись воспроизведена в сб.: Любищев. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. Под ред. С.В.Мейена и Ю.В.Чайковского. М., «Наука», 1982, с. 36 – 82.

## ДАЧА БЕРГА

### Е.В. Кирпичникова (Лиза Берг)

Странная история... С дачей академика Берга, которому Нобелевской премии не досталось, связаны сразу три Нобелевских лауреата. Последний из них там и сейчас «прописан». Нынешний ее владелец – физик, академик **Алфёров**, ему вручили «Нобеля» в 2001 году, он разделил премию с двумя другими американскими учеными.

Но до него, в 1987 году - «Нобеля» удостоился наш великий поэт **Иосиф Бродский (Joseph Brodsky, Etats-Unis)** (ныне – покойный). В былые времена, когда наша семья находилась в Академгородке под Новосибирском, поэт часто приезжал на нашу дачу в Комарово, где он гостил у художника Якова Виньковецкого, мамино хорошего друга. Яков жил в моей комнате, на втором этаже, писал картины зимой, ставил их сушиться на балконе возле электрической печки и однажды устроил локальный пожар. Страшно перепуганный, он понесся в одних носках по снегу в контору и вызвал пожарных, которые моментально приехали и спасли наш дом от полного уничтожения. Этот эпизод случился зимой 1964-1965 года.

А третий лауреат «Нобеля» – академик **Л.В. Канторович**. Он хотел купить нашу дачу в 1973 г., и даже подписал с моей мамой, Раисой Львовной Берг, с которой его связывала давнишняя дружба, купчую, но так и не смог стать ее владельцем, потому что КГБ устроило на даче большой пожар сразу же после «подписания».

Тогда **Канторович** был уже признанным гением, его выдвигали за заслуги в экономике в качестве кандидата на Нобелевскую премию вместе с А.И.Солженицыным еще в 1970 году. Солженицын ее таки получил. Гром среди ясного неба. От этого головокружительного и опасного успеха у Канторовича обострился латентный маниакально-депрессивный психоз, «головка» слегка поехала... По-видимому, не так уж и «слегка», раз пришлось его поместить в больницу, где его маниакальная стадия МДП была успешно подлечена.

Знаменательно, что «Нобеля» он все же удостоился, но позже, в 1975 году, причем, одновременно с Андреем Дмитриевичем Сахаровым. Опять попал в крамольную компанию. Это было уже после пожара столь желанной им дачи и выезда моей мамы в эмиграцию.

Тем не менее, поразительный факт, что пережив два пожара, «наша дача», дача академика Берга, не перестала играть роль гнезда, приносящего мировую славу своим «птенцам».

Нашу дачу в Комарово, а вернее, дом, где прошли все каникулы моего детства, подожгли в ночь с 9-ого на 10-ое ноября 1973 года. По словам очевидцев, пожар был роскошный. Жаль, что мне лично не пришлось присутствовать.

Нам позвонили где-то около часу ночи и сказали: «Ваша дача полыхает». Мы были в городе, на своей Питерской квартире на Маклина, (теперь – Английский проспект, как до революции).

Но на утро мы с мамой приехали спозаранку, пол-десятого, с замиранием сердца, мы уже подходили к «пожарищу». Дом снаружи почти не пострадал, отсутствовала часть крыши и двери все были настежь. Но внутри ... Второй этаж, где одна из двух комнат была – моя, просто отсутствовал. Его уже не было, как и лестницы, которая к нему вела.

Под лестницей, на месте выгоревшей кладовки, была настоящая воронка, которая продолжала дымиться, несмотря на то, что ночью три пожарных машины вылили тонны воды. Как будто там бомба взорвалась. Странное впечатление. А впрочем, впоследствии я обнаружила в саду на клумбе пустую канистру из-под бензина, что прояснило криминальный характер пожара.

А все остальные четыре комнаты – внизу – были целы, но в разной степени покрыты копотью и сажой. В двойной двери, ведущей на веранду из проходной комнаты, игравшей роль гостиной, стекла оказались выбиты. Дверь эта была заперта на ключ, причем дважды. Поджигателям, в спешке покидавшим горящий дом, пришлось в голову вылезти через эту дверь на веранду, разбив стекло.

Чистые осколки стекол валялись на веранде на полу, а все остальные стекла были черными от сажи. (Улика №3). Чтобы не пораниться, пролезая в образовавшуюся дыру с торчащими острыми углами стекол, они достали из шкафа плотной ткани, репсовый летний костюм ярко-зеленого цвета – продырявленное «свидетельство» поджога валялось на полу возле двери в растерзанном виде. (Улика №2).

А первая – это разбитое окно в ванной комнате, через которое преступники проникли в дом. Стекла – совершенно прозрачные и чистые, не закопченные пожаром, лежали под окном снаружи. Я сама их обнаружила, видела, как говорится, своими глазами.

[Прошу прощения: **стёкла**, как целые, так и разбитые, явно встречаются в этом тексте слишком часто.]

Несколько дней спустя меня вызвали, якобы, в милицию, где следователь, которому поручено было «расследование» этого пожара, пытался убедить меня в том, что мы сами виноваты в пожаре, что уезжая с дачи в тот же день, мы не погасили окурки или что-то в этом роде... И это за десять часов до пожара! Я ему объяснила, что налицо – кража со взломом, плюс поджог. У меня есть неоспоримые доказательства. Разбитое до пожара окно в ванной, единственного помещения в доме, с не запертой дверью. Стекла – не закопченные. И прочие все улики перечислила.

Когда мы в следующий раз приехали в Комарово, земля уже покрылась тонким слоем снега, а «улики» – осколки чистых стекол... исчезли не только под окном ванной, но даже и внутри дома, на веранде. Их успели убрать, причем сразу же после моей беседы со следователем.

Моя любимая веранда вообще не пострадала. Там в угловом шкафчике я с великой радостью и изумлением обнаружила драгоценный флакон моих французских духов - Мадам Роша. Прекрасно помню свою радость, как некий подарок судьбы – не украли!!! Но где же грибы, которые я сама солила, они же стояли на столе, вернее, на дачном буфете, на той же веранде. Так вот: они исчезли. Причем, все, и в баночках – больших и малых, и в кастрюльке. Камни остались на поверхности.

Кто же их украл? Те, кто поджигали, или соседи, пришедшие наутро чтобы вынести все, что можно, из дома, якобы оберегая наше добро от воров? Как, например, родственники великого композитора присвоили бронзовую лампу моего деда. Но их видели другие «доброжелатели» и нам донесли – так вот, они якобы спасали нашу лампу от воров, ну и грибы, наверное, тоже... «спасли». Но мне уже было как-то все равно, как-то «не до грибов». Потерявши голову, по волосам не плачут. Впрочем, это скорее про Марию-Антуанетту поговорка.

И три чудесные книги тоже были украдены, уже после пожара. На их месте на столе явственно выделялся след – не засыпанный сажой прямоугольник чистой кожи черного цвета. Любители книг не поленились встать пораньше.

Спустя два месяца, моя подруга Люда мне рассказывала, как Ольга Баранникова прятала какие-то книжки, когда я вдруг напросилась к ней в гости.

Я спросила Людмилу: «Какие именно книжки прятала Ольга?» Причем, Люда не знала, какие книги пропали у меня на даче во время пожара. И тут выяснилось, что прятала она, по словам Люды, Альбера Камю, «Чума», на французском языке (в карманном издании, толстенький, любимый мой Камю), сборник Андрея Платонова (редкое издание!) и еще какую-то книгу...

И мне вдруг «все стало ясно». Тогда мне это показалось неоспоримым доказательством, что именно Ольга и виновна в пожаре.

Теперь, когда прошло 30 лет, я вдруг все вспомнила очень подробно и поняла, что Ольга не виновата ни в чем, кроме мелкой кражи. Но и это я ей прощаю и даже более того, прошу у нее прощения за то, что могла ее заподозрить и в связях с КГБ, и в выполнении данного ими задания – поджога моего любимого дома, где прошли самые счастливые годы моего детства.

Накануне пожара я сама закрывала дачу на зиму. Мы уехала в два часа пополудни, после «праздника» 7 ноября, когда мы там в последний раз ночевали. Сестра Маша пригласила гостей, некоторые из них оставались с нами два дня на даче. Вечером восьмого ноября заходила в гости и соседка, моя подруга Оля Баранникова со своим молодым мужем. Мы с ними немного поболтали, и в полночь они ушли к себе домой.

Утром я все убрала, дочиста вымела пол, собрала постельное белье, чтобы постирать в городе, и внезапно решила, что жаль оставлять прекрасные картинки в запертом на зиму доме. Сняла со стен не только большую репродукцию Вермейера (девушка в малиновом платье, читающая у окна письмо), но даже – наши детские рисунки и увезла их в Питер, в городскую квартиру.

Мудрое решение, хоть что-то удалось спасти. Предчувствие ли это было, или добрый ангел-хранитель сумел подсказать?

Потом мы заперли дом и вышли в мокрый осенний сад. Наш «участок» (60 соток), на три четверти покрытый сосновым лесом, в силу субъективности восприятия, казался гораздо меньше в сравнении с тем же садом моего раннего детства...

Почти у самой калитки я обернулась и посмотрела издали на наш розовый деревянный дом при закатном освещении низко стоящего по-зимнему солнца, на покрытую золотыми и бурыми листьями крышу, которая представляла собой дивную абстрактную картину, на фоне северного, лиловатых тонов неба, в обрамлении узора из черных стволов обнаженных лиственных деревьев и темно-зеленой хвои елей и рыжих сосен... Мы несколько мгновений стояли, любуясь и с грустью прощаясь с этим милым домом, не ведая, что этой крыши мы больше никогда не увидим.

.....  
Мы с мамой впервые приехали на дачу в Комарово в 1951 году, мне было 4 года. На нашу розовую дачу с голубым забором. Этот новый дом, подаренный деду Сталиным в 1947 году, достался маме в наследство от её отца, а моего деда – академика Льва Семёновича Берга. Дед умер в декабре 1950 года, мне было 3 с половиной, и я его всё-таки помню немножко – он мне внушал какой-то непонятный страх. Когда меня спросили, как дедушку зовут, я так смутилась, что сказала «Карп», перепутав его имя с прозвищем жирного его кота, моего ровесника, пережившего деда еще на 17 лет.

Прекрасно помню, как мы с мамой шли по заросшей тропинке, ведущей от сторожки к даче. Густая, высоченная трава по краям тропинки значительно превышала меня ростом, я шла, как лилипут в лесу, в направлении громадного – так мне тогда казалось – нежно-розового дома. Лиловые внизу, а выше – оранжевые стволы стройных сосен казались невероятной высоты – до самого синего неба. Мое любопытство было до предела возбуждено – потому и запечатлела память это важное событие – первую встречу с любимым, хотя еще и незнакомым домом.

С дачи раздавалось мелодичное и звонкое пение девических голосов. Как раз в это утро девушки мыли окна к нашему приезду, пели и смеялись. Мама спросила у них, когда мы вошли в пустой дом: «Чем же вы окна-то моете?» Они со смехом отвечали: «Тряпок мы не нашли – так своими трусами моем!»

А за открытыми окнами в этот солнечный день весь лес был полон радостным перезвоном – настоящий птичий оркестр восславлял праздник жизни.

\*\*\*

Дальше – воспоминания прерываются... и вдруг, из небытия возникает маленький мальчик, сын наших соседей – Митя Орбели. На год старше меня, 1946 года рождения, он был поздним и единственным ребенком академика Иосифа Обгаровича Орбели (тогдашнего директора Эрмитажа) и Антонины Николаевны Изергиной. Его мать заведовала там же отделом импрессионистов.

Большие карие глаза, правильные черты лица, худющий, с тоненькими ногами, Митя приезжал к нам на дачу на велосипеде, чтобы пригласить меня и сестренку Машу к себе – играть. Это было интригующе интересно и никогда – не скучно. С ним мы так веселились, что эта радость осталась на всю жизнь, как подарок судьбы.

Этот Митя – умный и обаятельный ребенок, наделенный редкостными дарованиями, знал о жизни нечто такое, что нам и в голову прийти не могло. Он знал, что рано умрет. У него был врожденный порок сердца. Его маме было объявлено, что без сложнейшей и опасной операции, ребенку едва ли удастся дожить до 18 лет. Шансы выжить после требуемой операции тогда не превышали пяти процентов. Мать решила не делать операцию.

Когда ему было 4 года, он уже выбрал свою будущую профессию. Он хотел стать врачом и уже в пять-шесть лет знал не только специфический медицинский жаргон, но у него уже имелись солидные познания и в анатомии и фармакологии, он мог назвать по-латыни любую кость и многое другое. Мы, естественно, увлекались игрой в доктора. В крайнем возбуждении, девочки просто сгорали от любопытства, что еще придумает этот вундеркинд. Мы – сестры – всегда были «пациентами», а Митя, принимая важный и суровый вид, ставил нам не только диагноз после немногих нескромных и смешных вопросов, но и лечил нас в «диспансере» – маленьком деревянном домике, специально для игр построенном в саду. Примочки, компрессы, уколы, банки и горчичники, таблетки (не-настоящие) и даже настоящий массаж – мы просто подышали от смеха. К тому же он был неутомимый затейник, рассказывал массу смешных историй и анекдотов знал великое множество. Память у него была – феноменальная. Обладая приятным голосом и имея хороший слух и память, он пел нам и взрослым арии из опер вроде Пиковой Дамы. Это было уже просто непередаваемо смешно. На наши дни рождения Митя организовывал настоящие спектакли: театральные сценки – сценарии он сам сочинял, вокальные номера, шаррады, акробатические номера, в которых мы с сестрой были сильны...

Его образованность в сочетании с артистизмом были неподражаемы и притягивали к нему не только детей. С ним всегда было весело и интересно, все каникулы в Комарово мы почти десять лет подряд проводили вместе.

Это и было счастливое детство.

А в тринадцать моих лет, когда я обнаружила, что он отдаляется от нас из-за новых своих «взрослых» увлечений, мне показалось, что я в него влюблена, и мне пришлось пережить свои первые «страдания» от неразделенной любви.

Митя превратился в юношу очень рано, когда мне еще и мечтать не приходилось – привлекать взоры противоположного пола. Позже мне стало известно от подруг, что где-то в четырнадцать-пятнадцать лет он уже был страстно влюблен в длинноногую красавицу Татьяну. «И жить торопится, и чувствовать спешит...» – это про него сказано.

В семнадцать лет он уже был женат на той же смешливой и легкомысленной красотке Таньке, она родила ему сына Егорушку в восемнадцать с половиной лет. Меня сыну пеленки, она при мне вульгарно ругала крошечного младенца матерными словами. Митю это почему-то ничуть не шокировало, а только забавляло, хотя сам он был воспитан изысканно и никогда не говорил в присутствии «нежных» ушей ничего оскорбительного.

[Егор, очень в детстве похожий на маленького Митю, с которым я дружила, вырос без отца. Подавая надежды стать талантливым художником, Егор Орбели прожил всего 28 лет, покончив с собой в полубезумном состоянии. Он повесился на даче своих родителей.

У него остался отпрыск, правнук великого ученого и директора Эрмитажа – Иосифа Обгаровича Орбели. Егоркин сынок родился у совсем сумасшедшей мамы, дочери академика Линника. Она была старше Егора на 15 лет, и страдала острой формой шизофрении. Ребенка у нее отобрала бабушка, мать Егора, та самая длинноногая красавица, в которую Митя влюбился в Коктебеле, когда ему было не более 15 лет].

Однажды мне пришлось присутствовать при занятом сеансе хиромантии. Тотя – Антонина Николаевна Изергина, к тому времени уже вдова Орбели – мать моего друга Мити гадала по руке моей матери, а моя мать – Тоте. Обе они были, не относясь к этому очень серьезно, гадалками. И вдруг я подслушала, что Тотя, с печальным выражением лица, шепотом сказала моей матери:

- «А у моего Мити на левой руке линии сердца – нет, она вообще отсутствует».

Или мне об этом рассказала моя мама? Мы наверняка не раз об этом говорили и удивлялись, как это интересно, что такой серьезный порок сердца имеет свой «отпечаток» на ладони. Одна из главных линий, присутствующая у всех людей – и вдруг, отсутствует...

У Мити была смешанная венозная и артериальная кровь – незаросший Баталов проток. Митя дожил до 25 лет...

24 марта 2004 года вдруг получаю по электронной почте такое письмо из Москвы:

«Лиза!

Если ты помнишь, был однажды такой случай. На даче в Комарово где-то в 1953 году гостил у вас мальчишка 15 лет, тебе было 6, а Машке - 5 лет, была на даче замечательная Элен-Дуар, няня-француженка, а в маленьком домике жила балетная девочка Марина Годлевская.

По соснам лазил совершенно независимый, серо-голубой с поперечно полосатым коротким хвостом кот Карп и ловил птиц, вылеживая в засаде иногда целыми днями. По окрестностям бродили Евгений Шварц и Виталий Бианки, и на старом немецком велосипеде в белой панамке ездил Дмитрий Шостакович с авоськой, наполненной молочными бутылками.

Твоя мать – Раиса Львовна с блокнотом, карандашом и линейкой лазила по зарослям наперстянки Digitalis и учила меня по ходу дела вариационной статистике.

Все это во мне как-то отразилось и закрепилось на долгие годы.»

Юра Артемьев

«Я тебе еще не отвечаю, Котя, очень трудно отвечать полвека спустя... «мальчику» из счастливого детства, ставшего фоном и сокровищницей всей последующей жизни.

1953 год. Впечатление такое, что тебе удалось приоткрыть на мгновение... крышку шкатулки, найденной в глубине пластов времени – глубоко зарытого клада, а там...

Залитая солнцем веранда, увитая цветущей турецкой фасолью, и музыка: неаполитанский танец Чайковского, а мы, дурехи, хихикали и пели: «У-ва-жа-е-мая баб-ка – уважаемая бабка» – (имелась в виду наша 40-летняя мамаша); прелестная балерина-Марина танцует, а мы все в нее влюблены... И как ты на нее смотришь, а я, за тобой наблюдая, ее к тебе ревную, считая ее моей и больше ничьей. У нее такой сногшибательный балетный наряд – совершенно настоящий, пачки и атласные розовые тапочки – нам, девчонкам, на зависть! (Уже наблюдаются собственнические инстинкты и связанные с ними мини-репетиции будущих страданий).

А твоя мама – такая милая, добрая и женственная – тоже за тобой исподтишка наблюдает и беспокоится: сердце ее замирает от предчувствий твоих страданий от неразделенной любви, ты еще такой юный и недостаточно привлекательный для обворожительной итальянской красотки Мариночки. Ей тогда было тринадцать с половиной, как Джульетте, а тебе – пятнадцать, как Ромео.

Наши мамы рисовали абажуры для ламп – за столом на той же веранде, это я тоже отлично помню. Такие красивые абажуры, оранжевые цветы, вроде настурций, цветущих по краям дорожки возле ступеней (трех или четырех?) крыльца веранды.

А ты был такой высокий, что приходилось на тебя смотреть, задрав лицо и это слегка раздражало.

Когда ты мне сказал про свое теперешнее состояние, я плакала... Как несправедлива судьба!

Маме я про тебя рассказала, она ужасно обрадовалась и удивилась, что ты пол-века спустя объявился. Пока все, почитай мои стихи, но твои лучше. Не падать духом. Целую, Лиза»

Комарово. Там было столько комаров, что мы считали название это вполне оправданным, не подозревая о ботанике Комарове. А раньше, до Финской войны этот поселок назывался Келомяки. Следующая станция – финский городок Териоки получил название «Зеленогорск», а предыдущий дачный поселок Куоккало, где расположена усадьба великого художника Ильи Репина, переименован в «Репино».

Однажды ранней весной, когда мы с сестрой проводили там весенние каникулы, приехали мамы подружки со своими мужьями – праздновать мамин день рождения – 27 марта. Мне тогда было лет 11. Точно. Потому что они пели: «Сорок пять. Баба ягодка опять!». Нам с сестрой смешно. Вот так ягодка – такая солидная «баба» с сединой в волосах. Но дальше – больше. Они все выпили, закусили, и запели уже вовсе неприличные куплеты, сочиненные по дороге к нам.

«Ехали к Райке,  
Какали в сарайке...  
Дело было около  
Станции Куоккало.»

Потом мы катались на лыжах по замерзшему и запорошенному снегом заливу, под ярким мартовским солнцем.

# СТАТЬИ В СФЕРАХ, ПРЕДСТАВЛЯВШИХ ИНТЕРЕС ДЛЯ Л.С. БЕРГА ARTICLES IN SPHERES OF LEO BERG INTERESTS

## К ВОПРОСУ ДИАГНОСТИКИ И КЛАССИФИКАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

К.П. Бульмага, Е.С. Кухарук, А.Н. Бургеля

Институт экологии и географии АН Молдовы, Кишинэу, МД-2028, ул.Академией, 1  
Тел. (+373 22) 723544; E-mail: [cbulimaga@yahoo.com](mailto:cbulimaga@yahoo.com)

### Введение

В городской черте антропогенное воздействие становится преобладающим над естественными факторами почвообразования, формируя в новых экологических условиях специфические типы почв. Городские территории мало использовались почвоведомы. Их усилия, главным образом, были сосредоточены на изучении почв естественных и сельскохозяйственных ландшафтов [1-6]. Между тем почвы, функционирующие в окружающей среде городских территорий, отличаясь чрезвычайной гетерогенностью и гетерохронностью сложения и свойств, являются важным фактором экологического состояния городов и влияют на их санитарное состояние [7]. Это обуславливает необходимость систематики и инвентаризации таких почв, а также изучения особенностей их экологических функций.

В нашем понимании городская почва – это любая почва или почвоподобное тело, функционирующее в окружающей среде города. В узком смысле этот термин подразумевает почвы и почвоподобные тела, находящиеся под «прессом» города и (или) сформированные деятельностью человека в городе, которая одновременно является и пусковым механизмом, и постоянным регулятором городского почвообразования.

В своих трудах Л.С.Берг выделил почвенную классификацию, которая была построена на ландшафтной основе. По его мнению, почвы отражают ландшафтные условия количеством влаги, гумуса, солей. «В степном ландшафте чернозёмы образуются и на лёссе, и на песках, и на граните, и на известняках, а также на лавах (например, в Армении)» [8]. Идеи Л.С.Берга в вопросе классификации почв нашли своё правильное подтверждение через столетие и, в настоящее время, мы восхищаемся широтой его знаний в вопросах почвоведения. Во времена Л.С.Берга не ставились остро вопросы загрязнения и классификации городских почв. В Республике Молдова мы предприняли попытку диагностировать и классифицировать почвы городской черты.

### Материалы и методы

Территория обследования почвенного покрова муниципия Кишинэу (2009-2010), отбор почвенных образцов, лабораторный анализ осуществлялся по общепринятой в Европе методике [9].

### Результаты и обсуждение

Городские почвы значительно отличаются от почв внегородских территорий по морфогенетическим признакам и физико-химическим свойствам. Для них характерно нарушение природно-обусловленного расположения горизонтов, отсутствие важного биогеоценотического экранного слоя в виде степного войлока или лесной подстилки, сдвиг рН в щёлочную сторону, обогащённость основными элементами питания растений, переуплотнённость и т.д. Изменены водный и температурный режимы почв. Вместе с тем в городских почвах диагностируются процессы гумусообразования, выноса и перераспределения минеральных компонентов. При условии достаточной обеспеченности городских почв основными питательными элементами к лимитирующим факторам почвенного плодородия следует отнести: высокие значения рН, переуплотнённость, загрязнение тяжёлыми металлами и другими токсичными веществами. Отмечается также и специфическое развитие корневой системы растений, что обусловлено, по-видимому, переуплотнённостью и загрязнением поверхностного слоя.

Основными функциями городской почвы являются продуктивность, пригодность для произрастания зелёных насаждений, способность сорбировать в толще загрязняющие вещества и удерживать их от проникновения в почвенно-грунтовые воды.

В последнее время в легенде ФАО обособляются почвы свалок, земляных отвалов, насыпей - *Antrosols urbic*. Это почвы, для которых диагностическим признаком является присутствие горизонта *urbic* с включениями отходов производства и засыпки от строительства до глубины более 50 см [10].

Считается, что *Antrosols urbic* по формальным признакам диагностического горизонта *urbic* включает две разнородные группы нарушенных почв: почвы свалок; отвалов и т. д. и почвы городов, формирующиеся как результат связи почв с жизнедеятельностью человека в городской среде [10]. В научной литературе имеется

большое число данных о химическом и агрохимическом состоянии городских почв, но лишь единичные исследования касаются морфологического строения почвенных разностей. Вопросы выделения, обозначения и классификации нарушенных и вновь образованных слоёв и горизонтов почв городской черты в литературных источниках Республики Молдова отсутствуют.

Опыт решения вопросов классификации и картографии почв урбанизированных территорий апробирован в почвенных картах Варшавы, Берлина, Вашингтона и др. [11-15].

Целью нашей работы являлась оценка специфических свойств почв, формирующихся в условиях городских экосистем, и их морфолого-генетических особенностей и экологического состояния.

Работа, по изучению изменений почвенного покрова муниципия Кишинэу, проводилась в 2009 – 2010 гг. Наши исследования обнаружили значительное изменение состава почвенного покрова, специфичность морфологического профиля. На основании 48 почвенных разрезов в разных секторах муниципия Кишинэу, мы сделали вывод, что почвенный покров в условиях города имеет различный генезис. Городские искусственно созданные почвы и почвоподобные тела – урбанозёмы, подразделили на:

**собственно урбанозёмы**, которые характеризуются отсутствием генетических горизонтов до глубины 0,5 м. Обычно представлены культурными отложениями, состоящими из своеобразного пылеватогумусного субстрата разной мощности и качества с примесью городского мусора. Могут подстилаться непроницаемым материалом.

**культуроёмы** – городские почвы фруктовых и ботанических садов, старых парков или бывших хорошо окультуренных пашен. Характеризуются большой мощностью гумусового горизонта, наличием перегнойных слоёв разной мощности. Формируются на нижней иллювиальной части профиля исходной природной почвы.

**индустриозёмы** – почвы промышленно-коммунальных зон. Сильно техногенно загрязнённые и уплотнённые, бесструктурные, с включением непочвенного материала более 20 %.

**некроеёмы** – почвы, входящие в комплекс почв городских кладбищ.

Урбанозёмы, в целом характеризуются отсутствием нарушенным строением морфологического профиля: смещением, транспонированием, перемещением либо отсутствием генетических почвенных горизонтов А + В.

В профиле сочетаются различные по окраске и мощности слои искусственного происхождения. Скелетный материал представлен строительным и бытовым мусором в сочетании с промышленными отходами или включениями фрагментов естественных почвенных горизонтов.

Наряду с урбанозёмами в городе выделяются естественные почвы разной степени нарушенности. Они сочетают в себе ненарушенную нижнюю часть профиля и антропогенно изменённые верхние слои.

Качественные и количественные показатели городских почв позволили объективно оценить экологическое состояние почвенного покрова городской черты, степень его деградации. Из большого количества почвенных показателей выбраны наиболее простые и отработанные, а также наиболее информативные и диагностические: морфологические показатели; каменистость в слое 0,5 м; захламлиенность поверхности почвы (в %); физические показатели (плотность сложения, переуплотнение, гранулометрический состав); химические и физико-химические показатели (содержание гумуса, величина рН жидкой фазы почвы); содержание токсичных веществ и тяжёлых металлов.

Особое внимание мы уделяем внедрению загрязняющих веществ в урбоэкосистему, так как их распределение по поверхности почв зависит от особенностей источников загрязнения, метеорологических особенностей, геохимических факторов, форм рельефа, свойств почв и др. Степень проявления процесса загрязнения определяется как отношение содержания загрязняющего вещества в почве к величине ПДК. При максимальном проявлении процесса химического загрязнения почва теряет способность к продуктивности и биологическому самоочищению, изменяется состав, структура и численность микрофлоры и мезофауны.

Такие участки были нами исследованы в 2010 году в секторе Центру муниципия Кишинэу, где из 29 определённых химических элементов, 8 токсичных элементов превышают норму содержания в почве. Экологическое состояние почв важно для биоразнообразия и безопасности здоровья населения.

### Заключение

Своеобразие свойств урбанозёмов и условий их формирования под воздействием главного фактора – городской среды и продуктов жизнедеятельности человека приводит к возможному обособлению нового направления в почвоведении, изучающего генезис, систематику, свойства, классификацию и экологию урбанозёмов, выявляющего специфические закономерности пространственной организации почвенного покрова урбанизированной территории.



Представленный нами материал, публикуется впервые, как скромный вклад к продолжению идей научного наследия Л.С. Берга, поклонению его всеобъемлющих знаний, таланту и концептуальному видению учёного- исследователя.

#### Библиография

1. Ливеровский Ю.А. Проблемы классификации почв // Почвоведение. 1977, № 7, с. 101-110.
2. Крупеников И.А., Подымов Б.П. Классификация и систематика почв Молдавии // Генезис, география и классификация почв Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1973. С. 7-34.
3. Крупеников И.А., Подымов Б.П. Классификация и систематика почв Молдавии. Кшн., Штиинца, 1978, с. 3-156.
4. Cerbari V.V. Sistemul de clasificare și bonitare a solurilor Republicii Moldova pentru elaborarea studiilor pedologice. Chișinău: Pontos, 2001, p.1-103
5. Ursu A. F. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. Ed. II, Chișinău, 2001, p. 1 – 37.
6. Ursu A. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Chișinău, 2006, p. 10-25.
7. Кухарук Е.С., Бульмага К.П., Бодруг Н.Н. Окружающая среда и здоровье населения в муниципии Кишинэу // Bioetica, filosofia și medicina. Chișinău: Medicina, 2010, 230 p.
8. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. 3-е изд. М., т.1, 1947, с.18.
9. David L. Rowell. Soil Science: Methods and applications. Longman, 1998, с.15 – 466.
10. Строганова М.Н., Агаркова М.Г. Городские почвы: опыт изучения и систематики (на примере почв юго-западной части г. Москвы ) // Почвоведение, №7, 1992, с.16.
11. Blume H. P. Classification of soil in urban agglomerations // Catena. 1990. V. 16. P. 269-275.
12. Bridges E. M. Soils in the urban jungle // Geographical mag. 1989. N° 61. p. 1-4.
13. Konecka-Betley K., Yanowska E., Luniewska-Broda Y., Szpotanski M. Wstepna klasyfikacja gleb aglomeracji Warszawskiej. Warszawa, 1985. P. 125-135.
14. Short J. R., Fanning D. S. McIntosh M. S. et al. // Soils of the Mall in Washington // Soil Sci. Soc. Am. J. 1986. P. 699-711.
15. Sukopp H., Blume H. P., Kunck W. The soil, flora and vegetation of Berlin's waste lands // Laurie I. C. (Ed.), Nature in Cities. London. 1978. P. 115-132

## ВЛИЯНИЕ ПОЛЛЮТАНТОВ НА ФЛУКТУИРУЮЩУЮ АСИММЕТРИЮ ЛИСТЬЕВ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Е.Б. Бушева

НИЛ «Биоинформатика» ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Сохранение природы на современном этапе заключается, в частности, в познании закономерностей причинно-следственных связей между различными видами человеческой деятельности и изменениями, происходящими в окружающей среде.

В связи с необходимостью выявления антропогенных изменений состояния природной среды возникает потребность в организации специальной информационной системы наблюдения и анализа ее состояния – системы экологического мониторинга.

В настоящее время все большую актуальность приобретают вопросы, связанные с экологией городских экосистем – урбаноекосистем, где уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду наиболее велик.

В процессе мониторинга важно иметь данные о состоянии биоты - отклики и последствия у отдельных организмов, у популяций, у сообществ и экосистем. Наиболее эффективной является фитоиндикация, т.к. растения быстрее других организмов реагируют на изменение условий среды (Владимиров и др., 1986).

Одним из перспективных подходов для интегральной биологической характеристики здоровья среды является оценка состояния растений по стабильности развития – способности организма поддерживать траекторию развития в определенных границах. Наиболее полно отвечает необходимым критериям метод анализа флуктуирующей асимметрии (мелких ненаправленных отклонений от симметричного строения) живых существ, которая является тестом на экологический стресс. (Захаров и др., 1980; Злобин, 1981).

Эффективный мониторинг требует поиска тест-объектов из естественных популяций растений, особенно типичных для урбофитоценозов видов. Подходящим объектом являются ценопопуляции широко распространенного травянистого поликарпика сем. Asteraceae одуванчика лекарственного – *Taraxacum officinale wigg.* (Евсеева и др., 2002).

Целью исследования явилось изучение влияния разных уровней поллютантов в пределах г. Тирасполь на флуктуирующую асимметрию листьев вида Одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale Wigg.*) как показателя стабильности развития.

## Материалы и методы

Исследовали морфометрические характеристики одуванчика лекарственного как удобного объекта для индикации биологических эффектов в техногенно нарушенных экосистемах. Одуванчик относится к поликарпическим травам, и его ценопопуляции существуют в течение многих лет на одной и той же территории, поэтому несколько десятков поколений подвергаются воздействию определенного уровня загрязнения. Это отражается в формировании морфофункциональных особенностей.

Проводили исследование ценопопуляций на трех участках: первый в районе улицы Федько (спальный район города); второй - в районе завода «Электромаш» (промышленный район города); третий – в районе спуска к Колкотовому ручью при въезде в микрорайон Октябрьский – «Балка» (район с высокой автотранспортной нагрузкой). По данным Гидрометеоцентра, уровень суммарного загрязнения атмосферы вырастает от первого участка к третьему (рис. 1).

Осуществлялся сбор листьев растений одуванчика на изучаемых участках с целью оценки ФА листьев в сезонной динамике. На каждом участке брали по 1 типичному листу с 20-30 растений. Листьям одуванчика свойственна высокая морфологическая изменчивость, поэтому для учета брали типичные струговидно – расщепленные образцы.

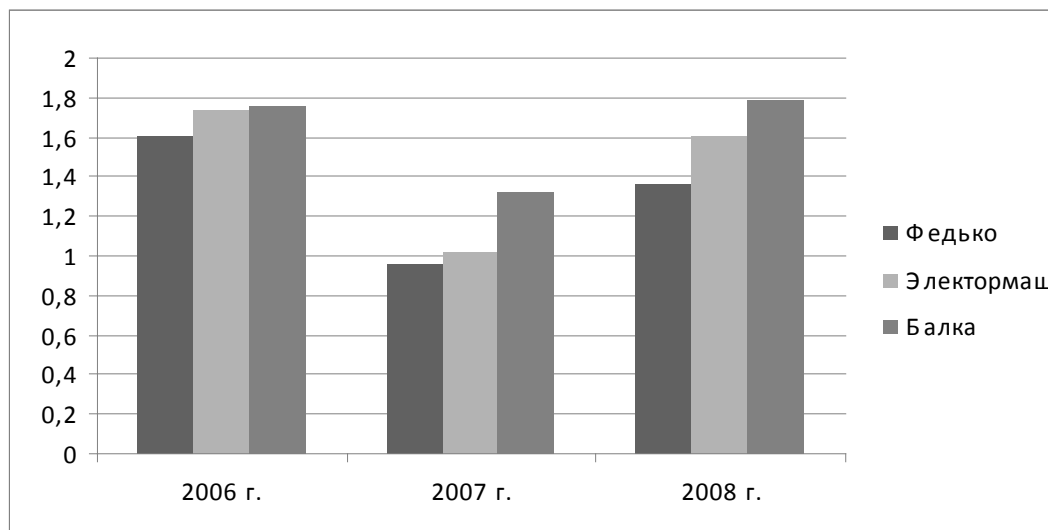


Рис. 1. Уровень суммарного загрязнения аэрополлютантами в разных районах г. Тирасполь, 2006-2008гг.

Листья гербаризировали и промеряли по следующей системе параметров: 1) расстояние от верхушки листовой пластинки до угла первого верхнего выраженного зубца; 2) расстояние от верхушки листовой пластинки до угла второго сверху выраженного зубца; 3) расстояние между углами верхних 1-го и 2-го выраженных зубцов; 4) расстояние от угла первого верхнего выраженного зубца до центральной жилки; 5) расстояние от угла второго сверху выраженного зубца до центральной жилки. Такая система была выбрана на основании ранее проведенных исследований (Хлебников и др., 2009). Измеряли морфологические параметры левой и правой стороны листовой пластинки. (Нефедова и др., 2002). Величину ФА каждого параметра оценивали по отношению величины разности между промерами слева и справа к сумме этих промеров. В качестве интегрирующего показателя взята средняя арифметическая величина рассчитанных отношений к числу параметров. Значения ФА сопоставляли с данными, любезно предоставленными Гидрометеоцентром, об уровне загрязнения аэрополлютантами, которые воздействовали на растения одуванчика в период формирования листовых пластинок.

## Результаты и обсуждение

Величина флуктуирующей асимметрии листьев одуванчика не всегда точно соответствует градиенту загрязнения. Показатели ФА листьев изменяются в связи с изменениями количественного и, возможно, качественного состава аэрополлютантов в атмосфере разных участков города в разные годы учетов (рис.2).

В большинстве случаев самые высокие средние значения ФА были на участке «Федько» с самыми низкими показателями загрязнения атмосферы. В 2006г. эта цифра равнялась 0,089, в 2007г. – 0,071 и в 2008г. – 0,065. Вероятно, это связано с тем, что растения здесь ежегодно подвергаются меньшей аэрополлютантной

нагрузке, чем на других участках, и поэтому, будучи менее устойчивыми, показывают более выраженную реакцию на дополнительное воздействие.

Величины ФА листьев на участках «Электромаш» и «Балка» за годы исследования были различны в зависимости от комплекса экологических условий в целом.

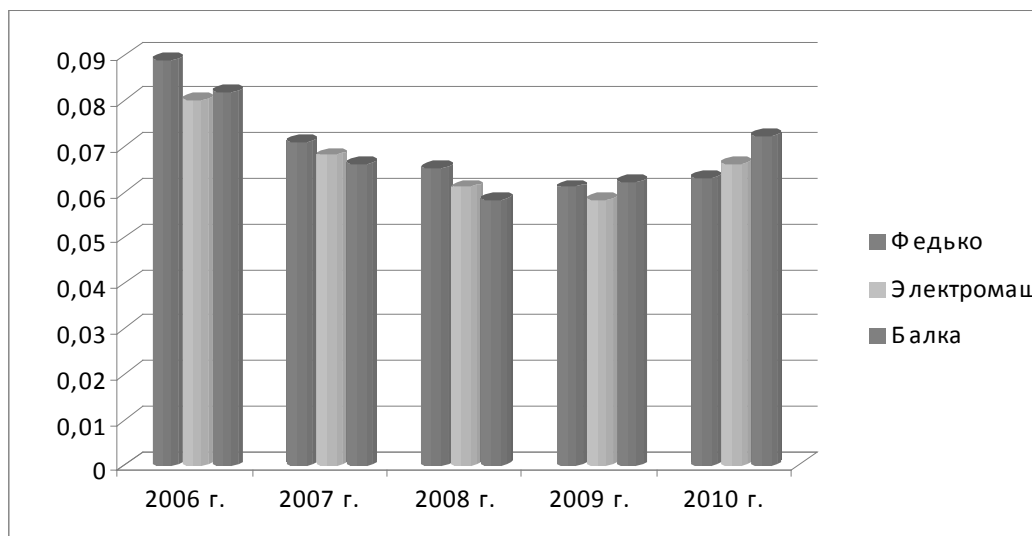


Рис.2. Величина флуктуирующей асимметрии листьев одуванчика лекарственного на биотопах г. Тирасполь с разным уровнем аэрополлютантной нагрузки, 2006-2010гг.

В 2006, 2009 и 2010 гг. величины флуктуирующей асимметрии распределились по градиенту аэрополлютантного загрязнения. Наименьшие значения были на участке «Электромаш» с более низкими значениями суммарного загрязнения атмосферы: 0,080, 0,058 и 0,066. На участке «Балка» значения ФА составили 0,082, 0,062 и 0,072 соответственно. В 2007 и 2008 гг. распределение было обратным: на участке «Электромаш» - 0,068 и 0,061, а на участке «Балка» - 0,066 и 0,058.

Можно предположить, что суммарное негативное воздействие всех факторов среды на участках в разных районах города приводит в определенные годы к временной элиминации наиболее слабых особей. В результате на участках остаются растения, способные сопротивляться неблагоприятному экологическому влиянию, что согласуется с литературными данными (Жуйкова и др., 1999; Савинов, 1998).

В целом величины флуктуирующей асимметрии листьев одуванчика лекарственного в разные годы исследования были различны, причем минимальные (в 2008 и 2009гг.) и максимальные (в 2006г.) значения различались почти в 1,5 раза. В то же время в значениях аэрополлютантного загрязнения такой разницы не наблюдалось. Вероятнее всего, что изучаемый показатель зависит не только от суммарного загрязнения атмосферы, но и от других факторов среды.

### Выводы

На основании полученных данных за 5 лет исследований можно сделать выводы:

1. Растения вида *T. officinale* ценопопуляций разных зон города Тирасполь отвечают на изменение условий произрастания изменением значений такого показателя стабильности развития как величина флуктуирующей асимметрии морфологических признаков листовой пластинки.
2. На территориях с высоким уровнем антропогенного воздействия выявляются высокие значения ФА.
3. Вероятно, различные сочетания факторов среды может по-разному влиять на показатель ФА листьев.
4. Селекционное действие специфического комплекса факторов среды может приводить к формированию популяции наиболее устойчивых растений.
5. Не исключено, что у растений, произрастающих в экологически сложных условиях, формируется состояние неустойчивого равновесия со средой, нарушение которого любым образом немедленно сказывается на стабильности развития.
6. Анализ данных исследований подтверждает, что одуванчик лекарственный является удобным объектом для использования в качестве биоиндикатора качества городской среды.

### Литература

1. Владимиров В.В., Микулина Е.М., Яргина З.Н. Город и ландшафт. М.: Мысль, 1986. 238с.
2. Евсеева Т.И., Гераськина С.А., Фролова Н.П., Храмова Е.С. Использование природных популяций *Taraxacum officinale* Wigg для оценки состояния техногенно нарушенных территорий // Экология. 2002. №5. с.393-396.
3. Жуйкова Т.В., Безель В.С., Позолотина В.Н., Северюхина О.А. Различные стратегии адаптации растений к токсическому загрязнению среды (на примере *Taraxacum officinale*) // Экология. 1999. № 3. С. 189-196.
4. Захаров В.М., Зюганов В.В. К оценке асимметрии билатеральных признаков как популяционной характеристики. // Экология. 1980. №1. С. 10-16.
5. Злобин Ю.А. Об уровнях жизнеспособности растений. // Ж. общ. биол., 1981. Т.42. №4. С. 492-505.
6. Савинов А.Б. Анализ фенотипической изменчивости одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* Wigg.) из биотопов с разными уровнями техногенного загрязнения.// Экология. 1998. №5. С.362-365.
7. Хлебников В.Ф., Бушева Е.Б. Исследование морфометрических характеристик одуванчика лекарственного на биотопах с разным уровнем аэрополлютантной нагрузки // Bioetica, Filosofia si Medicina in strategia de asigurare a securitatii umane. Mat. Conf. a XIV-a St. Int. 10-11 apr. 2009. Chisinau: I.M. CEP "Chisinau-prim", 2009. С.175-179.

## РОЛЬ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТАРУТИНСКОГО РАЙОНА ОДЕССКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В.В. Власов, М.Б. Бузовская, Ю.Ю. Булаева

Национальный научный центр

«Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова», Одесса

По основным экологическим показателям (форма рельефа, почвенный покров и климат) проведен анализ экологических условий территории Тарутинского района Одесской области. Результатом проведенных работ является выделение наиболее пригодных под виноградные насаждения участков.

**Ключевые слова:** рельеф, почвенные условия, климат.

Виноградник – сложная система, создание которой требует огромных знаний в различных областях. При проектировании виноградных насаждений необходимо проделать большую работу: изучить территорию, провести анализ возможного воздействия экологических факторов на виноград, и наконец, выбрать участок и подобрать сорта, которые впоследствии максимально себя проявят.

**Цель работы** заключается в детальном анализе экологических условий данной территории на основе созданной комплексной ампелоэкологической карты и правильном размещении виноградных насаждений.

**Исходными материалами** для изучения экологических условий района послужили топографические, почвенные карты, почвенный очерк Государственного предприятия «Одесский научно-исследовательский институт землеустройства» и Государственной службы геодезии, картографии и кадастра КГП «Киевгеоинформатика» г.Киева, справочник по климату, архивные материалы предыдущих исследований по проектированию виноградных насаждений и статистические данные отдела экономики ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова».

**Анализ результатов исследований.** Тарутинский район расположен в юго-западной части Одесской области (Бессарабия). Административный центр района – пгт Тарутино, размещенный в долине реки Анчокраку [2-4]. Площадь района одна из самых больших среди районов области – 187 тыс. га. Район граничит с Болградским, Арцызским и Саратовским районами Одесской области, а на севере и западе – с Республикой Молдова.

Согласно ландшафтному районированию Маринича А.М. территория относится к южным отрогам Центрально-Молдавской возвышенности. Здесь отмечают своеобразные орографические свойства: множество долин и балок, высокая густота расчленения, узкие междуречья. Поверхность постепенно снижается на юго-восток от 200 до 100 м. Рельеф изрезан большим количеством долин, размещенных почти в меридианном направлении (с северо-запада на юго-восток). Второй тип рельефа района (эрозионно-аккумулятивный) в основном приурочен к долине р. Чага, дно которой достигает ширины 3 км.

Рельеф определяет способ организации территории сельскохозяйственных угодий, т.е. форму и величину плоскостных элементов, размещение защитных лесонасаждений и дорог. Издавна известно, а также описано в работах А.М. Негруля, П.Н. Унгурия, И.А. Китаева, что качество вина лучше у винограда, который выращивают на склонах. Повышенные равнинные плато тоже пригодны для культуры винограда. На склонах южной экспозиции виноградное растение лучше согревается солнцем, меньше повреждается грибковыми болезнями и осенне-весенними заморозками, при этом наибольший эффект наблюдается на склонах крутизной свыше 25° [2]. Но это значительно усложняет обработку почвы, поэтому под культуру винограда целесообразнее использовать склон крутизной до 16°. Создание ампелозоологической карты рельефа предусматривает выделение участков с крутизной склонов: 0-3°, 3-5°, 5-8°, 8-12° и >12°, – и экспозицией по 8 румбам [1]. Результаты анализа представлены в табл. 1, 2 и на рис. 1, 2.

**Таблица 1. Анализ рельефа по крутизне склонов**

Крутизна, град.	Площадь, га	Процентное соотношение
0-3	109981	58,74
3-5	52294	27,93
5-8	14491	7,74
8-12	7553	4,03
>12	132	0,08
Водоемы	1236	0,66
Обследования отсутствуют	1543	0,82
Всего, га	187230	100,00

**Таблица 2. Анализ рельефа по экспозиции склонов**

Экспозиция склона	Площадь, га	Процент от общей площади
С	1168	1,51
СВ	19170	24,82
В	22993	29,76
ЮВ	3954	5,12
Ю	2596	3,36
ЮЗ	9346	12,10
З	15232	19,72
СЗ	2789	3,61
Всего:	77248	100,00



Рис.1. Анализ рельефа по крутизне склонов

Результаты анализа указывают на преобладание склонов крутизной 0-3° и 3-5°, площадь которых равна 162 тыс. га, что составляет почти 87% территории района. Склоны «теплых» экспозиций (южных, юго-западных) занимают более 11,9 тыс. га, т.е. около 15% склоновых земель района.



Рис. 2. Анализ рельефа по экспозиции склонов

По почвенным условиям исследуемая территория относится к зоне степных черноземов, подзоны – черноземов обыкновенных. Преобладающей почвообразующей породой на плато и склонах является лес и лесовидные суглинки, а в долинах - аллювиально-делювиальные отложения. Почвенный покров, в основном, представлен черноземами типичными, обыкновенными, карбонатными разного гранулометрического состава. В долинах рек – лугово-черноземные почвы в комплексе с солончаками и солонцами. Содержание карбонатов в среднем составляет 12-16% [6].

Результаты анализа материалов почвенных исследований дают возможность сделать вывод о пригодности почв для выращивания винограда на разных подвоях, которые определяются содержанием активных карбонатов в почве. Агропроизводственные группы почв, что по результатам эколого-бонитетного анализа пригодны под закладку виноградных насаждений, представлены в табл. 3.

Согласно почвенной характеристике Тарутинского района территория площадью около 121 тыс. га пригодна для размещения виноградных плантаций, это почти 65% территории района. Но при этом нужно учесть наличие на больших массивах точечных включений непригодных почв, таких как солончаки, солонцы, мочары и пр., которые на территории района встречаются довольно часто, что приводит к значительному сокращению оптимальных площадей.

Почвенный покров, как и другие экологические факторы территории, графически изображается на специальной ампелоэкологической карте с обозначением элементарных структурных ареалов, выделенных под виноградники (рис. 3).

Климатические условия Одесской области формируются под влиянием влажных Атлантических и Средиземноморских воздушных масс. Соответственно агроклиматическому районированию территория района отнесена к центральному агроклиматическому району, для которого характерен очень теплый засушливый климат с отсутствием снежной зимы [5]. Под влиянием неоднородностей подстилающей поверхности (расчлененный рельеф и пестрый почвенный покров) наблюдается значительное пространственное перераспределение климатических условий.

На основе изучения количественной характеристики элементов рельефа и климатических условий создается карта морозоопасности и теплообеспеченности территории. При создании карты территория делится изотермами с шагом в 2,5 °С, что отвечает классификации сортов винограда по зимостойкости. Результатом инвентаризации местоположений исследуемой территории является выделение пяти ампеломикроклиматических районов, которые учитывают требования разных сортов винограда к теплу и условиям перезимовки (табл. 4, 5, рис. 4). Природные условия района позволяют выращивать разнообразные столовые и технические сорта винограда разных сроков созревания [5].

Таблица 3. Экспликация пригодных под виноградники агропроизводственных групп почв

Агропроизводственная группа	Площадь, га	Процент от всей территории района
59е	11041	5,90
59д	213	0,11
60е	11127	5,94
60д	507	0,27
61е	615	0,33
65г	393	0,21
65д	2284	1,22
65д+66д	24	0,01
65е	52779	28,19
65е+66е	3227	1,72
66г	502	0,27
66д	2834	1,51
66е	19752	10,55
66е+67е	664	0,35
67г	715	0,38
67д	1158	0,62
67е	11037	5,89
93б	157	0,08
93г	1132	0,60
93д	584	0,31
93е	314	0,17
Всего	121059	64,63

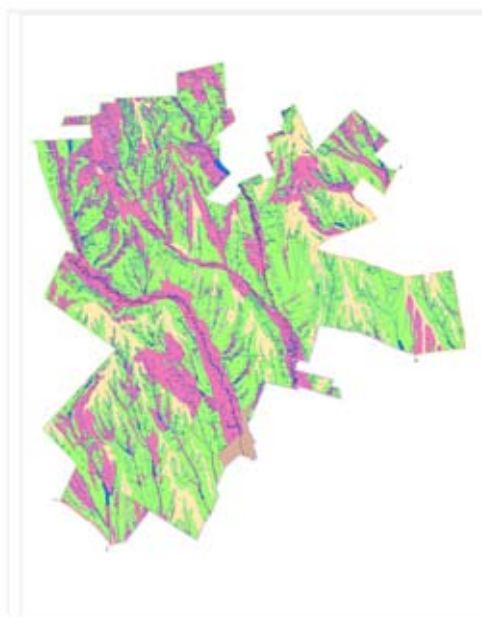


Рис. 3. Карта агропроизводственных групп почв

Под закладку виноградных насаждений лучше предлагать участки с минимальными температурами до  $-22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , которые занимают около 117 тыс. га. (табл. 5). При этом необходимо более детально изучать экологические условия конкретного участка, переходя от мелкомасштабных карт к крупномасштабным.

Комплексный подход при изучении территории позволяет синтезировать результаты отдельных экологических исследований и выделить участки, оптимальные по рельефу, почвенному покрову и микроклимату. В результате чего их площадь значительно уменьшается (8 тыс.га согласно «Программе развития виноградарства и виноделия Тарутинского района Одесской области до 2015 г.»).

**Таблица 4. Морозоопасность и теплообеспеченность территории Тарутинского района**

Местоположение участка	Морозоопасность (Т мин, °С)		Тепловые ресурсы (МТб/п>10°С)
	50%	10%	10%
1. Водораздельное пространство	> -15,0	>-17,5	< 3050
2. Вершины и верхние части склонов	-15,1...-17,5	-17,5...-20,0	3051-3100
3. Широкие выровненные участки, средние части склонов	-17,6...-20,0	-20,1...-22,5	3101-3150
4. Нижние части склонов	-20,1...-22,5	-22,6...- 25,0	3151-3200
5. Подножия склонов, дно долин	<-22,5	<-25,0	>3200

**Таблица 5. Рекомендованные сорта по микрорайонам**

Группы сортов по срокам созревания	Группы сортов по морозоустойчивости, °С			
	Выше -17,5	-17,6...-20,0	-20,1...-22,5	Ниже -22,5
Очень ранние	Мускат таировский	Иршай Оливер, Аркадия	Юлски Бисер	Жемчуг Саба
Ранние	Королева виноградников	Ранний Магарача	Марсельский ранний, Мускат Таировский	Мускат одесский, Восторг
Средне-ранние	Аттила	Южанка	Мускат Оттонель, Фетяска, Шасла, Ланка	Кеша
Средние	Красавица Цегледа	Траминер розовый	Група Пино, Шардоне, Сухолиманский белый	Овидиопольский, Совиньон
Средне-поздние	Оригинал, Коарнэ Нэгрэ	Мускат гамбургский	Алиготе, Рислинг рейнский, Мерло, Таир	Одесский сувенир
Поздние	Рара Нягрэ	Саперави, Молдова	Каберне Совиньон, Одесский черный	Ркацители, Рубин таировский
Площадь микрорайона, тыс. га	22,763	40,246	54,130	40,329

Состояние виноградарской отрасли в районе отображено графически (рис. 5, 6). Как свидетельствуют статистические данные, наибольшая площадь виноградных насаждений была в 1981-1985 гг. и составляла порядка 11,5 тыс.га, площадь плодоносящих насаждений в этом периоде – 7,5 тыс.га, наибольшая площадь плодоносящих виноградников отмечена в 1986-1990 гг. и составила 9 тыс.га. В период с 1985 по 2005 гг. площадь виноградных насаждений уменьшилась почти в 2 раза и только с 2006 г. наметилась тенденция к ее увеличению. Урожайность насаждений была максимальной в 1986-1990 гг. и в среднем равнялась 41 ц/га. До 2000 г. урожайность насаждений уменьшалась и в среднем составила 26 ц/га, в последние годы наблюдается тенденция к увеличению урожайности.



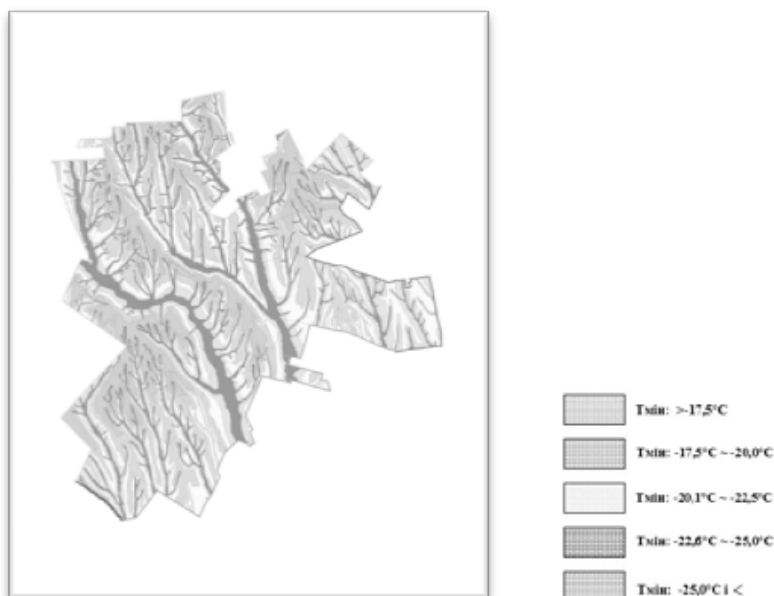


Рис. 4. Ампелоклиматическая карта Тарутинского района

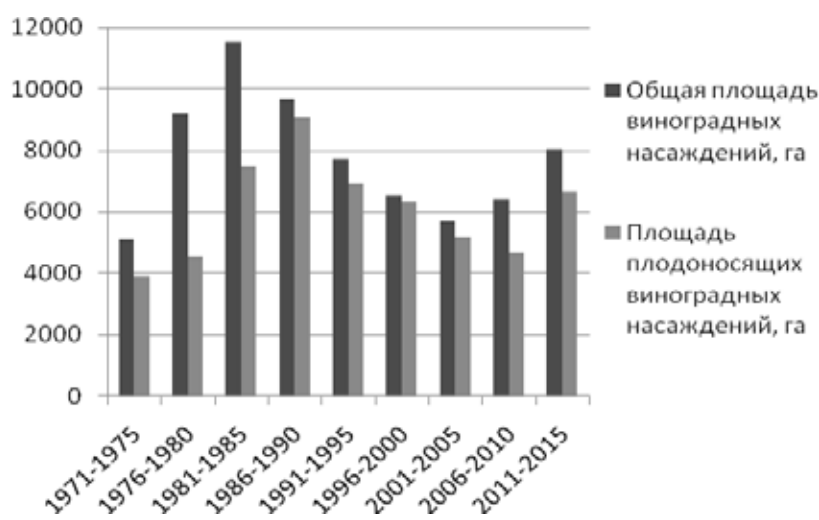


Рис. 5. Динамика площадей виноградных насаждений Тарутинского района

Согласно «Программе развития виноградарства и виноделия Тарутинского района Одесской области до 2015 г.» [7] показатели виноградарства будут расти за счет оптимизации размещения насаждений, перевода виноградарства на сертифицированную основу, повышения устойчивости производства и качества винограда, повышения уровня механизации, переориентации перерабатывающих предприятий на производство высококачественной продукции, улучшения экологической ситуации в регионе, принятия ряда организационно-экономических мероприятий на региональном уровне и создания интегрированных виноградарско-винодельческих формирований.

**Выводы.** Согласно проведенному анализу определенные участки Тарутинского района благоприятны под закладку виноградников и промышленное производство виноградовинодельческой продукции при правильном подборе сортов, это же подтверждают материалы «Программы...». Статистические данные района свидетельствуют о возможности получения хороших урожаев и при правильном научно-обоснованном подходе к организации виноградарства в регионе показатели могут возрастать.

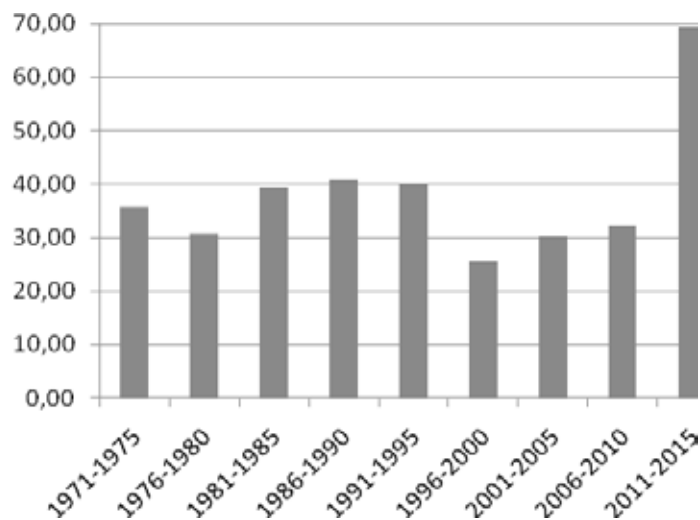


Рис. 6. Динамика урожайности виноградных насаждений Тарутинского района

#### Литература

1. Власов В.В. Комплексная оценка ампелоэкологических ресурсов на примере отдельного административного района Одесской области / В.В. Власов, Г.В. Ляшенко, Е.Ю. Власова // Захаровские чтения «Агротехнологические и экологические аспекты развития виноградо-винодельческой отрасли»: матер. науч.-практ. конф., посв. 100-летию Е.И. Захаровой (Новочеркасск, 23-25 мая 2007 г.). – Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2007. – С. 69-74.
2. Китаев И.А. Виноградарство на Одессине. – Одесса: Одес. кн. изд-во, 1960. – 374 с.
3. Китаев И.А. Специализация и районирование сортов для винограда в Одесской области // Научн. тр. Укр. НИИ-ВиВ им. В. Е. Таирова. – К.: Изд. УАСХН, 1959. – Т. 1. – С. 5-46.
4. Климат Одессы: Справочник для специалиста / Под ред. Л.К. Смекаловой, Ц.А. Швер. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 174 с.
5. Ляшенко Г. В. Характеристика екологічних умов Тарутинського району Одеської області для розвитку виноградарства / Г. В. Ляшенко, М. Б. Бузовська // Аграрний вісник Причорномор'я. Сільськогосподарські, технічні, економічні науки: зб. наук. праць. – Одеса: ОДАУ, 2009. – Вип. 51. – С. 7 - 11.
6. Олександров Б.Г. та ін. Атлас Одеської області / Б.Г. Олександров, І.М. Гоголев, Г.В. Ляшенко та інш. – Одеса: Хорос, 2002. – 80 с.
7. Програма розвитку виноградарства и виноделия Тарутинского района Одесской области до 2015 г. - Одесса. - 1999 г. - 106 с.

## МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД МОЛДОВЫ

**В.П. Кирилук**

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.А.Димо  
ул. Яловенская 100, Кишинев 2070

#### Введение

Весом вклад Л.С.Берга в развитие наук, особенно географических и биологических. Научное наследие Л.С.Берга имеет большую актуальность с точки зрения понимания места почвообразующих пород в процессах почвообразования. Значительный вклад в эту область науки ученый внес статьями: «Жизнь и почвообразование на докембрийских материках», «Почвы и водные осадочные породы», «О классификации морских осадков», «Петрография осадочных пород», и, особенно, «Лесс как продукт выветривания и почвообразования» [1, 2]. В статье «О предполагаемой периодичности в образовании осадочных пород» рассматриваются редкие и рассеянные элементы, «...на большую геохимическую роль чего обращено внимание лишь в последнее время» (статья была доложена в Ленинградском университете в 1944 году, а опубликована в 1952). Интересен вывод Л.С.Берга: «Итого 63 элемента. Но не подлежит сомнению, что усовершенствование методов анализа позволит открыть в медистом сланце и недостающие 29 элементов». Наше сообщение является подтверждением идей разностороннего выдающегося ученого.

## Материалы и методы

Материалом для данного сообщения послужили многолетние исследования почвообразующих пород в лабораториях спектрального анализа Государственного и Аграрного университетов Молдовы с использованием дифракционного спектрографа ДФС-8, а также многочисленные литературные источники.

## Результаты и обсуждение

Выделяется несколько основных литолого-генетических групп пород [8], которые характеризуются определенными показателями минералогического, гранулометрического и валового химического состава, карбонатностью и другими особенностями, однако по занимаемой площади резко преобладают четвертичные лессовидные легкие глины и тяжелые суглинки (табл. 1).

Несколько слов о минералогическом составе. Породообразующие первичные минералы представлены кварцем (20-72 %), полевыми шпатами (7-22 %), слюдами (5-12 %) и хлоритом (1-5 %). Среди полевых шпатов преобладают плагиоклаз, ортоклаз и микроклин; слюды представлены мусковитом и биотитом, а известняки – кальцитом и доломитом [3]. Глинистая часть пород содержит одну ассоциацию минералов: смектит, иллит-смектит (в сумме 9-49 %), хлорит (0-5 %), каолинит (0-5 %). Группа тяжелых минералов (которая определяет разнообразие микроэлементного состава) включает в себя более десятка названий, однако суммарное их содержание (без слюд и хлорита) не превышает 1,0-3,5 % (лессовидные породы юга – 3,0-3,5 %, почвообразующие породы севера – 0,6-1,2 %). Количественно преобладают эпидот-цоизит (20-30 %), гранат (10-20 %), циркон (5-10 %), оксиды железа и марганца (5-20 %). Главная закономерность - с утяжелением пород в них уменьшается содержание первичных минералов и увеличивается содержание глинистых минералов.

Изменчивость пород по общему химизму хорошо видна из сопоставления молекулярных соотношений  $SiO_2: R_2O_3$  – они очень узкие в третичных глинах (4-5), обычные в лессовидных породах (7-9) и весьма широкие в песках и супесях (20-26). Также наблюдается тенденция возрастания элементов группы железа с увеличением возраста пород (в пределах тяжелого гранулометрического состава). Следовательно, чем больше кремния и меньше железа с алюминием, тем меньше будет содержание большинства микроэлементов, и в первую очередь металлов. На содержание микроэлементов в почвообразующих породах влияют и ряд других химических процессов: гидроокись железа захватывает Ni, Mn, Co, а гидроокись марганца – Ba, Mo, Co; карбонаты соосаждают Ba, Sr, Mg, Pb, Mn, V, а сульфаты – Ba, Sr и другие; фосфаты концентрируют Zn, Cd, F, Y, Yb, La и другие. Вблизи морей и океанов в породах накапливаются Br, I, F, Li, Rb, Cr, V, а из почвенно-грунтовых вод (в основном в глинах) – B, I, Fe, Co, Ni, Zn, V, Cu, Ba, Sr. В песках и песчаниках аккумулируются лишь некоторые элементы, входящие в состав стойких минералов (Ti, Zr, Y, Yb). Это отражено в данных таблицы 2. В почвообразующих породах наблюдается четкая зависимость содержания элементов от гранулометрического состава, обусловленная вышеназванными факторами. Содержание микроэлементов определяется также размером частиц в пределах одной породы (табл. 3).

Таблица 1. Валовой химический состав почвообразующих пород Молдовы (% на бескарбонатное вещество) [3, с дополнениями и изменениями]

Породы	Площадь, тыс. га	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaCO <sub>3</sub> (среднее)
Элювий третичных песков и супесей	25	83-91	2,1-5,6	2,8-5,3	0,6-3,2	0,5-0,9	0,5-0,8	0,02-0,07	6,0
Известняки	53	5-10	1,0-2,0	1,0-2,0	15-20	5-8	0,5-0,7	0,01-0,04	60
Коренные третичные иловатые глины	24	56-63	17-22	5,4-7,3	1,2-8,4	2,2-2,6	1,3-3,1	0,08-0,13	5,0
Элювиально-делювиальные легкие глины и тяжелые суглинки	55	65-73	15-20	4,8-6,3	1,3-2,4	1,2-2,5	1,7-3,0	0,08-0,16	13
Четвертичные лессовидные легкие глины и тяжелые суглинки	1690	71-73	14-17	3,5-6,3	1,6-2,9	1,5-2,7	1,3-1,6	0,16-0,24	14
Четвертичные пылеватые суглинки	523	72-75	11-15	3,6-4,9	1,1-4,4	1,5-2,3	1,3-2,0	0,09-0,24	13,8

**Таблица 2. Содержание микроэлементов в породах различного происхождения, мг/кг [7]**

Породы	Элементы						
	Mn	Co	Cu	Zn	Mo	B	I
Глины морские	до 8000	до 38	до 130	50	0,7-9	до 230	до 200
Лессы и лессовидные суглинки	500	15	25	70	3,3	50	0,7-1,1
Озерные глины и тяжелые суглинки	800	10	25	54	-	-	1,0
Покровные суглинки	600	10	23	49	3,2	18	0,9-1,0
Пески	200	2	5	14	0,8	10	0,1

Известны сводки содержания редких и рассеянных элементов в почвообразующих породах Молдовы И.З.Рабиновича из 70 образцов [10] и Г.П.Стрижовой [9] из 39-184 образцов (в зависимости от элемента). Нами в 2006 году обобщены данные по 403 образцам [6] с привлечением литературных источников по ряду элементов. В приведенной ниже таблице 4 также имеются дополнения.

**Таблица 3. Зависимость содержания (мг/кг) микроэлементов от размера частиц [7]**

Размер частиц, мм	Элементы						
	Mn	Co	Cu	Ni	Mo	Cr	V
< 0.001	2188-2884	29-47	46-48	68-100	7.9-8.5	78-91	79-107
1-0.25	263-316	8-10	9-12	5-6	0.8	20-22	18-21

Наиболее контрастны по содержанию микроэлементов пески с известняками и третичные глины, имеющие на территории республики ограниченное распространение (по 20-50 тыс. га). Резкое преобладание кварца, большой диаметр частиц и малая активная поверхность песков определяют низкий уровень содержания в них большинства элементов. Исключение составляют марганец, барий, цирконий и титан. Первый связан с пленками окисного железа, покрывающими песчаные частицы, а остальные входят в состав первичных минералов. В конкретные третичные глины содержание большинства редких и рассеянных элементов в 3-5 раз выше, чем в песках. Благодаря высокой насыщенности коллоидами и большому содержанию глинистых минералов, обладающих высокой поглотительной способностью, эта группа пород является наиболее богатой по содержанию большинства микроэлементов. Три более распространенных группы пород (четвертичные лессовидные и пылеватые суглинки и элювиально-делювиальные отложения) довольно близки по содержанию микроэлементов. В результате сложившегося распределения почвообразующих пород север республики характеризуется более высоким уровнем содержания большинства редких и рассеянных элементов.

Литологический состав, размерность и структура поверхностных отложений, которые определяют важные физико-химические и трофические свойства почв, могут быть значимыми факторами дифференциации почвенного покрова на локальном и мелких региональных уровнях. И если тесная корреляционная взаимосвязь с почвообразующими породами проявляется только для двух типов почв (черноземно-луговые намывные и перегнойно-карбонатные), формирование которых однозначно предопределено типом геологического почвообразующего субстрата [5], то между содержанием микроэлементов в породах и почвах существует высокая коррелятивная зависимость: коэффициент корреляции 0,7-0,8 для V, Pb, Ga, Cr, Zr; 0,5-0,6 – для Ni, Mo, Ba, B, Ti. Низкие коэффициенты корреляции характерны для элементов высокой биофильности и повышенной подвижности (Mn, Co, Cu, I, Sr) в объектах биосферах [6, 7, 9, 10]. Перераспределение редких и рассеянных элементов в почвах связано, первым делом, с их накоплением в гумусовом горизонте. Другой сильный фактор перераспределения микроэлементов – избирательная поглотительная способность древесной и травянистой растительности. В результате почвообразовательного процесса происходит изменение содержания микроэлементов в генетических горизонтах, частичная потеря одних и накопление других, но специфические особенности химизма элементов, унаследованные почвой от породы, сохраняются.

**Таблица 4. Микроэлементы(мг/кг) в почвообразующих породах Молдовы**

Элемент	Элювий третичных песков	Известняки	Коренные третичные глины	Элювиально-делювиальные легкие глины и тяжелые суглинки	Четвертичные лессовидные легкие глины и тяжелые суглинки	Четвертичные пылеватые суглинки	Породы Молдовы		Кларк в лито сфере [4]
							Пределы	Среднее	
Ag	0,3-0,4	0,2-0,3	0,3-0,6	0,3-0,8	0,3-0,8	0,3-0,6	0,2-0,8	0,35	0,1
As*	1,0-1,2	1,0-2,4	13	-	-	-	0,5-5	-	1,7
B	14-54	8-17	94-200	63-102	54-147	67-78	8-200	65	12
Ba	200-400	60-120	320-480	280-490	300-440	310-420	60-490	360	650
Be	0,6-1,4	0,2-0,5	2,8-3,0	-	-	-	0,2-3,0	2,0	3,8
Bi*	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,4	-	-	-	0,2-0,8	-	0,01
Br*	1-5	6	5-10	-	-	-	0,5-3,5	-	2,1
Cd	0,02	0,04	0,3	-	-	-	0,1-0,6	0,39	0,13
Co	4,6-7,0	0,6-1,0	13-16	10,0-14,5	6,5-14,1	8,3-11,9	0,6-16	11	18
Cr	20-25	8-13	88-104	60-120	63-107	69-93	8-120	86	83
Cu	6-7	2-3	23-34	18-26	18-24	17-21	2-34	22	47
Cs*	0,5-2	0,5-2	4-14	-	1-9	-	1-14	5	3,7
F*	64-457	138-888	154-902	154-1225	172-950	300-1007	64-1225	510	660
Ca	5,6-6,7	3,7	22-30	15-26	13-19	11-14	4-30	17	19
Hg*	0,03-0,10	0,04-0,05	0,2-0,4	-	-	-	0,01-0,2	-	0,08
I*	0,7-1,7	1,0-1,8	1,2-5,3	0,8-6,3	0,6-7,6	0,7-4,0	0,6-7,6	3,1	0,4
Li	11-20	11-25	30-60	-	21-34	-	11-60	30	32
Mn	250-900	180-220	540-720	280-720	500-780	470-710	180-900	610	1000
Mo	0,8-1,2	0,8-1,5	2,8-4,0	2,1-5,7	2,6-3,6	2,4-3,2	0,8-5,7	3,1	1,1
Ni	11-15	7-12	38-58	31-49	26-43	29-39	7-58	38	58
Pb	4-7	4-8	20-24	7-26	13-21	12-16	4-26	17	16
Rb*	15-25	11-23	53-174	-	57-101	-	11-174	78	150
Sb*	0,05	0,3	1,2-2,0	-	-	-	0,5-3	-	0,5
Sc	1,0	0,5-1,5	12-15	-	-	-	4-15	10,2	10
Se*	0,05-0,08	0,03-0,10	0,4-0,6	-	-	-	0,01-3,3	-	0,05
Sn	1-2	1-3	5-10	6-10	5-8	3-6	1-10	5,4	2,5
Sr	48-72	400-800	135-290	110-300	105-245	110-150	48-800	210	340
Ti	1620-2400	200-400	2700-4000	3100-4200	3400-4500	3900-5400	200-5400	4000	4500
V	14-27	10-18	90-157	70-102	57-107	62-107	10-157	86	90
Zn	5-17	12-25	52-162	10-69	12-70	30-50	5-162	65	83
Zr	230-280	20-40	290-440	200-530	360-560	360-930	20-930	440	170

\* - из литературных источников

### Выводы

Количественный и качественный состав микроэлементов в почвообразующих породах Молдовы определяется происхождением, возрастом, минералогическим и валовым химическим составом и размерностью частиц.

### Библиография

1. Академик Л.С.Берг. Избранные труды, Том II, 1958.- 428 с.
2. Академик Л.С.Берг. Избранные труды, Том III, 1960.- 552 с.
3. Алексеев В.Е. Минералогия почвообразования в степной и лесостепной зонах Молдовы: диагностика, параметры, факторы, процессы. Кишинев, 1999. – 241 с.
4. Виноградов А.П. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Геохимия, 1962, 7, с. 555-571.
5. Капитальчук И.П. О взаимосвязи пространственного распределения почв с их литологической основой. Экологические проблемы Приднестровья: Сб. ст. В.2., Бендеры: Полиграфист, 2010, с. 29 – 36.
6. Кирилук В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. Ch.: Pontos, 2006.– 156 p
7. Ковда В.А. Основы учения о почвах, Т.2., М.: Наука, 1973. – 468 с.
8. Крупеников И.А., Лунева Р.И., Урсу А.Ф. Почвообразующие породы Молдавии. В сб. « Вопросы исследования и использования почв Молдавии». Сб. III, 1967, с. 28-34.
9. Почвы Молдавии. Том. I, Кишинев, 1984. – 352 с.
10. Тома С.И., Рабинович И.З., Велисар С.Г. Микроэлементы и урожай. Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.

# ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОКРАСКИ ВЕНЧИКА У ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

**И.И. Коломиец**

Институт экологии и географии Академии наук Молдовы

МД – 2028 г. Кишинев, ул. Академическая, 1

E-mail: [kolomiets@mail.md](mailto:kolomiets@mail.md)

## SEASONAL CONVERGENCE COROLLA COLOR OF HERBACEOUS PLANTS

**I. I. Kolomiets**

Изучалась территориальная и временная мозаичность окраски венчика у высших растений. На примере 175 видов конкретной флоры г. Кишинева и на основе анализа литературных данных по 317 видам травянистых растений Молдовы установлено существование сезонной конвергенции окраски венчика цветковых растений яруса С. Обосновывается вывод, что лимитирующим фактором в эволюции окраски венчика являются качественные и количественные характеристики солнечного спектра.

*Ключевые слова:* венчик, солнечный спектр, конвергенция, травянистые растения, цвет, пигменты.

В процессе эволюции растений венчик (внутренняя часть двойного околоцветника) развивался из видоизменившихся тычинок, утративших пыльники, или из верхушечных листьев. Биологическая роль венчика заключается в том, что он защищает тычинки и пестик от неблагоприятных экологических факторов и делает цветок заметным для насекомых, осуществляющих перекрёстное опыление растений (Васильев и др., 1978; Насимович, 1994).

Однако до сих пор не совсем понятно, какое биологическое значение имеет окраска венчика, почему у разных видов венчик по-разному окрашен, есть ли в этом адаптивный смысл, и если есть, то какой. Этим вопросом интересовался еще Феофраст (VI в. до н.э.), по наблюдениям которого, окраска цветка зависит от жизненной формы растений (цитируется по переизданному, 1951). В настоящее время накоплен огромный селекционный материал по признаку окраски венчика, по механизмам химического и радиологического мутагенеза, по локализации генов (Мурин, Лысиков, 1985), однако появление различий по признаку окраски венчика у диких видов по-прежнему остается до конца невыясненным.

Существует мнение, что окраска венчика зависит от высоты растения, а доля белоцветковых видов обладает у низких трав по сравнению с высокими (Насимович, 1991; 1995).

Изучение зависимости окраски цветка *Primula acaulis L.*, произрастающей на Западном Закавказье, показало, что чем выше над уровнем моря находится растение, тем светлее окраска ее венчика (Шипунов, Бунтман, 2002).

Обнаружена тесная коррелятивная связь эволюции цветков энтомофильных растений с эволюцией насекомых опылителей, однако эта связь в большей степени затрагивает форму и расположение органов цветка, а не его окраску (Малютин 1969).

Конвергенцию окраски цветка у некоторых видов растений объясняют и бейтсоновской мимикрией. Суть такой мимикрии заключается в том, что один вид начинает имитировать другой, чтобы «пользоваться его несъедобностью» (Парамонов, 1978).

Наиболее согласуется с функциональной нагрузкой венчика, на наш взгляд, теория появления различных пигментов как результата адаптации растений к солнечному излучению (Бухов, 2004; Соловченко и Мерзляк, 2008; Ногмаетхе и др., 2005). Согласно этой теории, основные пигменты растений способны не только эффективно улавливать кванты света и передавать их энергию другим компонентам фотосинтетического аппарата, но и защищать растение от избытка солнечной радиации.

Из представленных данных следует, что на окраску венчика могут влиять два типа экологических факторов: абиотические (солнечный спектр, высота над уровнем моря) и биотические (коэволюция насекомых-опылителей, бейтсоновская мимикрия, биоморфная принадлежность растения). Учитывая тот факт, что абиотические факторы являются базисными в формировании биогеоценоза, мы предположили, что сезонные сдвиги в окраске венчика являются адаптацией фитоценоза к сезонным изменениям спектра солнечного излучения. В связи с этим, цель данной работы сводилась к изучению сезонного распределения травянистых растений с однотипной окраской венчика на примере травянистой флоры г. Кишинева.

## Методы и объекты исследования

Основным объектом исследования (2005–2009 год) являлся растительный покров яруса С г. Кишинева. Видовую принадлежность растений определяли на кафедре Ботаники, экологии и лесного хозяйства Кишиневского Государственного Университета. Сроки цветения установлены по четырем источникам (Negru, 2005, 2006, 2007; Ciocărlan, 2000; Гейдеман, 1986; Ассеева и Тихомиров, 1964). Геоботаническое описание растительности стационарных площадок проводили согласно классической методике Работнова (1987, 1989). Фотометрические характеристики солнечного спектра приводятся по Рвачеву (1966) на первое число месяца (таблица 5). Статистическая обработка данных была проведена по общепринятым алгоритмам (Доспехов, 1967).

## Результаты

Оценка гамма-разнообразия городской флоры яруса С показала присутствие 175 видов травянистых растений из 42 семейств. Наиболее широко представленной из них являются 5 семейств: *Asteraceae* (37 видов), *Poaceae* (19 видов), *Fabaceae* (14 видов), *Brassicaceae* (11 видов), *Lamiaceae* (8 видов).

Визуальный анализ окраски венчиков данной выборки (таблица 1) показал присутствие четырех цветковых групп: фиолетово – голубой (13 видов), белой (34 вида), желто-оранжевой (41 вид), пурпурной (34 вида) и группы с редуцированным венчиком и/или венчиком с трудно детерминированной окраской (53 вида) не представленных в таблице. Для каждой цветовой группы по четырем литературным источникам приводится первый месяц цветения. Величина  $X_{cp}$  (таблицы 2) представляет собой усредненное значение минимальных из представленных в литературе значений порядкового номера месяца, в котором начинается цветение. Из таблицы 2 видно, что растения с синими цветами в среднем начинают расцветать раньше, чем группы цветов с белой, желтой и красной окраской венчика. Среднее значение данного показателя для цветов с пурпурной окраской венчика выше, чем для остальных цветковых групп.

Мы решили проверить, воспроизводится ли для флоры всей Молдовы закономерность, найденная для флоры Кишинева. Для этого была проанализирована выборка травянистых растений, представленных во 2, 3 и 4 томах цветного атласа «Lumea vegetală a Moldovei» (редакция Negru, 2005, 2006, 2007). Из табл. 2 видно, что как красные, так и синие цветковые группы достоверно, при уровне значимости  $P < 0,001$ , отличаются от остальных цветковых групп. Что касается желтой и белой цветковых групп, то между ними нет значимых различий. По сравнению с центральной (желто-белой группой), синяя группа проявляет сдвиг цветения – 1,2 месяца, а красная группа проявляет сдвиг цветения +1,8 месяца. Таким образом, можно сделать вывод, что для ранних цветов характерной является фиолетовая, синяя и голубая окраска венчика. Для растений, начинающих цвести в среднем в конце июня, характерной является пурпурная окраска венчика. Следовательно, с большой долей уверенности, можно утверждать, что имеет место сезонная конвергенция окраски венчика у травянистых растений.

## Обсуждение результатов

Рассмотрим окраску венчика с точки зрения положения о дополнительных цветах (Гуревич, 1950) и присутствия растительных пигментов в клетке. Присутствие всех 7 цветов в отраженном свете обуславливает белый цвет венчика. Если же из полного спектра исключить (в нашем случае поглотить определенным акцептором - пигментом) один из цветов, то оставшиеся отраженные цвета в комбинации не дадут белого цвета. Цвет такой комбинации называется дополнительным по отношению к исключенному цвету (таблица 3). Дополнительный цвет соответствует цвету венчика.

Окраску венчика в фиолетовый, синий, голубой, красный и пурпурный цвета связывают, в основном, с наличием в клеточном соке вакуолей антоцианов, пигментов группы флавоноидов и пластидных пигментов, каротиноидов, спектр поглощения которых зависит от таких факторов как температура, ионный состав и pH клеточного сока (Лебедев, 1982, Полевой, 1989).

У антоцианов и антоцианидов длинноволновой максимум поглощения располагается в сине - зеленом диапазоне (570–430 нм) и нижней границе желтого диапазона видимого спектра (таблица 4).

Если антоцианы поглощают в зелено-голубой области спектра, то цвет венчика, обусловленный их присутствием, должен быть пурпурно – оранжевым, что характерно для группы растений, начинающих цвести в среднем в конце июня. Согласно таблице дополнительных цветов, фиолетово – синюю окраску венчика, характерную для весенних цветов, должны обуславливать хромофоры с длиной волны поглощения в красно – желтом диапазоне (780 – 570 нм). Для высших растений такими соединениями являются фикобилины, а именно фитохром 1 (660 нм) и фитохром 2 (730 нм), а так же пластидные пигменты хлорофилл а (660 нм) и хлорофилл в (640 нм). Наличие фикоэритринов (498 – 630 нм), фикоцианинов (585 – 630 нм) и аллофикоциани-

нов (585 – 650 нм) присущи низшим формам растительности. Следовательно, если венчик содержит пигменты, спектр поглощения которых не соответствует физической закономерности образования дополнительных цветов, а фитохромы соответствуют по спектру поглощения, то, возможно, фиолетово - синяя окраска цветка обусловлена межмолекулярной копигментацией фикобилин и антоцианов. Явление межмолекулярной копигментации установлено для растворов флавонолов и антоцианов. В результате этого показатель поглощения  $k_\lambda$  ( $k_\lambda = \chi_\lambda \cdot c$ , где  $\chi_\lambda$  — коэффициент, характеризующий взаимодействие молекулы поглощающего вещества со светом длины волны  $\lambda$ ,  $c$  — концентрация растворённого вещества) возрастает, происходит батохромный сдвиг максимумов и уплощается спектр. В случае распространенных у высших растений флавонолов (гликозидов кверцетина и кемпферола) имеют место еще более значительные батохромные сдвиги длинноволновой полосы поглощения вплоть до сине – фиолетовой области спектра (460-380нм) (Smith, Markham, 1998).

Следовательно, данные по длинам волн поглощения растительных пигментов, приведенные в таблице 4 как определяющие исключенный цвет (первая строка в таблице 3) необходимо использовать с осторожностью, так как: 1) окраска венчика может определяться не только одним пигментом или даже группой пигментов, но и их комбинациями, приводящими к межмолекулярной копигментации; 2) дополнительные цвета даются для идеального случая, когда спектр поглощения имеет ступенчатую форму и лежит в пределах одного из традиционных цветов.

При изучении фотохимических реакций, вызываемых естественным излучением в растениях, представляет интерес спектральное распределение плотности фотонов в излучении Солнца. В верхней части земной атмосферы самые многочисленные фотоны — желтые, с длиной волны 560–590 нм. По мере прохождения солнечного света сквозь верхние слои атмосферы, количество фотонов постепенно уменьшается в сторону длинных волн и круто обрывается в сторону коротких: водяной пар поглощает инфракрасные лучи в нескольких полосах длиннее 700 нм, кислород дает ряд узких линий поглощения вблизи 687 и 761 нм, озон активно поглощает в ультрафиолетовой и в видимой областях спектра, из-за чего пик плотности фотонов сдвинут от желтого к красному (примерно к 685 нм). Растения приспособлены к этому спектру, который в основном определяется кислородом, поставляемым в атмосферу самими растениями.

Облученность, создаваемая солнечным излучением на земной поверхности, определяется высотой Солнца над горизонтом и, следовательно, зависит от географической широты, от времени года и времени суток (таблица 5). Кроме того, эта величина сильно зависит от ряда метеорологических факторов, таких как облачность, влажность, прозрачность атмосферы. Сезонное ослабление солнечного излучения в атмосфере выражается законом Бугера:

$$E = E_0 \cdot \underline{P}^{Tm} ,$$

где  $E$  - облученность у поверхности Земли, создаваемая пучком солнечных лучей, прошедших сквозь слои в (m) оптических масс  $E_0$  — заатмосферная облученность или солнечная постоянная,  $P$  — коэффициент прозрачности атмосферы,  $T$  - коэффициент мутности. Коэффициенты прозрачности и мутности атмосферы различны для различных длин волн солнечного спектра и увеличиваются в направлении зима - лето. По мере уменьшения высоты солнцестояния, масса воздуха, пронизываемая пучком с единичным поперечным сечением, будет возрастать пропорционально длине пути, проходимого этим пучком в атмосфере (Рвачев, 1966). Из представленных данных следует, что спектральный состав, положение максимума и коротковолновая граница излучения Солнца на поверхности Земли определяются высотой солнца над горизонтом. Чем ниже опускается Солнце, тем богаче его спектр длинноволновым (красно – оранжевым) излучением, а коротковолновая (фиолетово – синяя) граница и максимум излучения смещаются в сторону больших длин волн. Таким образом, с апреля по июнь происходит подъем солнца над горизонтом и связанный с этим сдвиг соотношения между синей и красной частями спектра (таблица 5). В тот же период происходит сдвиг в окраске цветов: цветение видов с голубым, синим и фиолетовым венчиком (среднее начало – апрель) сменяется цветением видов с красным венчиком (среднее начало – июнь).

Изучение сезонного распределения окраски цветов древесного (А), кустарничкового (В) и травянистого яруса (С) на 1202 видах растений показало смещение сроков цветения для белых и синих цветов на конец мая, а для пурпурных и жёлтых – на апрель и август-октябрь (Насимович, 1987; 1998). Можно предположить, что есть какой - то адаптивный смысл в том, чтобы пигменты венчика поглощали свет в определенном диапазоне солнечного спектра, и что эта адаптация часто реализуется в ходе филогенеза, что находит видимое выражение в наблюдаемых сезонных изменениях распределения видов по окраске венчика. С этой гипотезой согласуется ход сезонного смещения пика солнечного излучения достигающего земли. Согласно положению о дополнительных цветах (таблица 3), окраска венчика в фиолетово - синие тона вызвана поглощением квантов красно - желтого диапазона. Преимущественное поглощение квантов красного диапазона связано с их большим удельным весом в общем спектре солнечного излучения в весеннее время. Однако, если в



случае фотосинтеза поглощенная энергия идет на создание энергетических эквивалентов (АТФ и НАДФ·Н) для усвоения CO<sub>2</sub>, то в венчиках усвоение CO<sub>2</sub> не происходит, энергетические эквиваленты не образуются, а поглощенная энергия канализируется по двум цепям: диссипация энергии в виде тепла и флуоресценция. Следовательно, температура самих венчиков и репродуктивных органов (тычинок и пестиков) возрастает, что создает лучшие условия для оплодотворения цветковых растений. Так как большинство опылителей является частичными или полными дальтониками, то их безошибочное узнавание цветов может быть обусловлено несколько повышенной температурой цветка и эманацией запахов, также усиливающихся при повышенной температуре. Появление цветов оранжевой, желтой и желто-зеленой окраски совпадает по времени с нарастанием плотности фотонов сине – фиолетового диапазона в солнечном спектре с апреля по июнь месяцы (таблица 5). Окраску цветов в желто - оранжевую гамму связывают с присутствием в растениях пигментов класса каротиноидов (таблица 4). Однако поглощать энергию сине – фиолетового диапазона могут также бета-каротины, фенольные соединения и хлорофиллы. Энергия синих квантов, поглощаемых каротиноидами венчика, диссипирует в тепло и способствует более энергичному испарению воды. Усиление испарения влаги обуславливает снижение температуры цветка в жаркий период и защиту репродуктивных органов растения от температурного стресса. Такой механизм свойственен и листьям. Температура листа всегда ниже температуры воздуха в жаркое время. Появление пурпурной окраски цветов обусловлено наличием пигментов, способных поглощать в зеленом диапазоне (570-490 нм) видимого спектра, что может быть связано с увеличением интенсивности отраженного древесным ярусом (А) зеленого света. Это иллюстрирует приспособленность растений к использованию энергии солнечного излучения, достигнутого в процессе их эволюции в земных условиях.

### Выводы

1. Для травянистой флоры Молдовы установлены сезонные различия между видами по окраске венчика. Для видов с красным венчиком характерно относительно позднее цветение, для видов с голубым, синим и фиолетовым венчиком - более раннее.
2. Установлено, что сезонные сдвиги окраски венчика соответствуют сезонным изменениям солнечного излучения, достигающего поверхности земли, обеспечивая, вероятно, наилучшие условия для репродуктивных органов цветка.

### Список литературы

1. Асеева Т.В., Тихомиров В.Н. Школьный ботанический атлас М.: Просвещение, 1964. 295с.
2. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника. Анатомия и морфология растений, М.: Просвещение. 1978. 480 с.
3. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 636 с.
4. Глотов Н.В., Арнаутова Г.Н. Полиморфизм по окраске цветка в природных популяциях *Primula sibthorpii* Hoffm. // Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана. Махачкала.: 1981. С 81-88.
5. Гуревич М.М. Цвет и его измерение. М.:Л., 1950. 268 с.
6. Доспехов Б.А. Основы методики полевого опыта. М.: Просвещение, 1967. 176 с.
7. Лебедев С.И. Физиология растений. М.: Колос, 1982. 462 с.
8. Мурин А.В., Лысков В.Н. Атлас мутантов гладиолуса. Кишинев: Штиинца, 1985. 189с.
9. Насимович Ю.А. О сезонных изменениях окраски цветков флоры Московской области. М., 1987. Деп. в ВИНТИ АН СССР 27.12.1988, N 9009-B88. 44 с.
10. Насимович Ю.А. Окраска цветка в связи с высотой и жизненной формой растений на примере подмосковной флоры. М., 1991. Деп. в ВИНТИ АН СССР 21.11.1991, N 4380-B91. 17 с.
11. Насимович Ю.А. Окраска цветков растений Московской области в разные сезоны. // Ботанический журнал. 1998. Т.83. N7. С.107-112.
12. Насимович Ю.А. Окраска цветка в связи с влажностью, освещённостью и другими параметрами биотопов на примере подмосковной флоры. М., 1991. Деп. в ВИНТИ АН СССР 21.11.1991, N 4379-B91. 40 с.
13. Насимович Ю.А. Связь окраски цветка с высотой и жизненной формой растения. - Ботанический журнал. 1995. Т.80. N11. С.66-69
14. Насимович Ю.А. Окраска цветка в связи со способом опыления и составом опылителей на примере средне-русской флоры. М., 1994. Деп. в ВИНТИ АН СССР 15.07.1994, N 1838-B94. 30 с.
15. Парамонов А.А. Дарвинизм. М.: Просвещение, 1978. 335 с.
16. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 399 с.
17. Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высшая школа. 1989. 462с.
18. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. М.: МГУ, 1987. 292 с.

19. Рвачев В.П. Введение в биофизическую фотометрию. Львов: Ид-во Львовского университета, 1966. 428 с.
20. Соловченко А.Е., Мерзляк М.Н. Экранирование видимого и УФ излучения как механизм фотозащиты у растений. // Физиология растений. 2008. Т. 55. N 6. с. 803 – 822.
21. Феофраст Исследование о растениях. М.: Издательство Академии Наук СССР, 1951. с.44.
22. Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 278 с.
23. Negru A. Lumea vegetală a Moldovei T.2. Chişinău: Ştiinţa, 2005. 180с.
24. Negru A. Lumea vegetală a Moldovei T.3. Chişinău: Ştiinţa, 2006. 203с.
25. Negru A. Lumea vegetală a Moldovei T.4. Chişinău: Ştiinţa, 2007. 180с.
26. Ciocărlan V. Flora ilustrată a României. Bucureşti: Editura Cereş, 2000. 1138с.
27. Hormaetxe K., Becerril J.M., Fleck I., Pinto M., Garcia – Plazaola J.I. Functional Role of Red (retro) – Carotenoids as Passive Light Filters in the Leaves of *Buxus sempervirens* L.: Increased Protection of Photosynthetic Tissues // J. Exp. Bot. 2005.V.56. p. 2629 – 2636.

**Таблица 2. Сезонная конвергенция окраски венчика травянистых растений Молдовы**

Конкретная флора г. Кишинева								
месяц	Фиолетово-голубой		Белый		Желто-оранжевый		Пурпурный	
	экз.	%	экз.	%	экз.	%	экз.	%
3	1	33,3	1	33,3			1	33,3
4	6	31,6	8	42,1	4	21,1	1	5,2
5	5	9,4	13	24,5	25	47,2	10	18,9
6	1	2,3	10	22,7	12	27,3	21	47,7
7							1	100,0
∑	13		32		41		34	
Хср	4.46 ±0.22		5.00±0.15		5.20±0.09		5.59±0.13	
Случайная выборка из конкретной флоры Молдовы								
2			2	100				
3	10	50	3	15	7	35		
4	17	43,6	14	35,9	8	20,5		
5	28	22,2	38	30,2	46	36,5	14	11,1
6			37	32,2	36	31,3	42	36,5
7					11	73,3	4	26,7
∑	55		94		108		60	
Хср	4.327±0.104		5.117± 0.095		5.370± 0.097		5.83± 0.068	

**Таблица 3. Дополнительные цвета, λ (нм)**

1	Красный	Оранжевый	Желтый	Зеленый	Голубой	Синий	Фиолетовый
	780-630	630-600	600-570	570-490	490-460	460-430	430-380
2	Сине-зеленый	Синий	Фиолетовый	Пурпурный	Оранжевый	Желтый	Желто-зеленый
	430-570	460-430	430-380	380+780	630-600	600-570	600-490

Легенда: 1 – исключенный цвет, 2 – дополнительный цвет, + – образованный из крайних оттенков красного и фиолетового цветов.

**Таблица 4. Длина волны поглощения пигментов, определяющих исключенный цвет венчика,  $\lambda$  (нм)**

Окраска венчика (дополнительный цвет)	Фикобилины	Хлорофиллы	Фенольные соединения	Беталаины	Каротиноиды
Фиолетовый					
Синий					
Сине-зеленый	660, 730	640-660			
Зелено-желтый		390-435	-435		-435
Желтый		390-435	435-570	456-471	435-570
Оранжевый		456-471	435-570	456-471	435-570
Пурпурный			435-570	539-543, 550	435-570

**Таблица 5. Сезонное изменение характеристик солнечного спектра на широте 47° (г. Кишинев)**

1	Характеристики солнечного излучения								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
март	41	1.55	560	400	11,5	12,2	18,7	12,8	0,953
апрель	53	1.30	660	480	13,0	12,9	18,9	12,1	1,066
май	62	1.15	770	560	14,5	13,2	19,0	12,0	1,100
июнь	66	1.06	805	640	16,0	13,4	19,0	11,9	1,126

Легенда: 1 – месяц; 2 – высота солнца над горизонтом в полдень; 3 – оптическая масса; 4 – средняя облученность горизонтальной поверхности  $\text{вт}/\text{м}^2$ ; 5 – суточная доза физиологически активного излучения,  $\text{вт} \cdot \text{сек}$ ; 6 – длина дня, час; 7 – относительная интенсивность фиолетово – синего диапазона (380 – 490 нм) %; 8 – относительная интенсивность зелено – желтого диапазона (490 – 600 нм) %; 9 – относительная интенсивность оранжево – красного диапазона (600 – 780 нм) %; 10 – отношение интенсивности фиолетово – синего диапазона к интенсивности оранжево – красного диапазона.

Таблица 1. Распределение цветковых растений яруса С по срокам цветения и по окраске венчика

Наименование вида	Источник					Наименование вида					Источник				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Фиолетовый, синий, голубой															
<i>Cicorium intubus</i> L.	5	7	5	6	-						5	4	5	-	-
<i>Lactuca tatarica</i> (L.) C.A. Mey	5	5	5	-	5						6	5	4	-	-
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	4	4	5	5	-						4	5	5	-	5
<i>Veronica spicata</i> L.	6	-	5	-	-						4	4	5	-	-
<i>Ajuga genevensis</i> L.	5	5	6	-	-						4	6	4	-	-
<i>Glechoma hederaceae</i> L.	4	4	4	4	-						5	3	4	-	-
<i>Echium vulgare</i> L.	6	5	5	6	5										
Белый															
<i>Achillea millefolium</i> L.	6	-	-	6	-						6	6	5	-	5
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	7	-	5	-	6						5	5	4	5	-
<i>Coryza canadensis</i> L.	6	6	6	6	5						5	-	5	-	-
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Sch. Bip.	6	-	5	4	-						5	5	6	-	-
<i>Capsella bursa – pastoris</i> (L.), Medik	4	-	4	4	4						5	-	6	-	-
<i>Centaurea diffusa</i> Lam.	6	-	6	-	6						4	5	4	-	5
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	5	4	5	-	5						6	-	7	-	7
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb) Cavara et Grande	4	5	5	-	-						4	-	4	-	-
<i>Datura stramonium</i> L.	6	6	6	-	6						5	5	5	5	-
<i>Convalaria maialis</i> L.	5	4	4	5	-						5	5	4	-	-
<i>Daucus carota</i> L.	6	5	5	-	7						6	-	6	6	6
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Löve	6	-	5	-	6						5	-	5	5	-
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	6	6	6	6	-						3	5	3	4	5
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	5	5	6	5	-						6	-	6	6	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	5	5	5	6	5						6	6	6	6	6
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	6	5	6	7	-						5	-	6	-	6
<i>Crepis pannonica</i> (Jacq.) C.Koch	7	-	6	-	-						6	6	5	-	5
Желтый															
<i>Taraxacum officinalis</i> Wigg.	4	4	4	4	4						6	6	5	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	7	-	6	7	6						5	-	5	-	-
<i>Sonchus palustris</i> L.	7	-	6	-	6						5	-	5	-	-
<i>Inula germanica</i> L.	7	6	5	-	-						5	-	6	-	-
<i>Senecio vulgaris</i> L.	6	-	4	5	-						5	5	6	6	6
<i>Portulaca oleracea</i> L.	6	6	5	-	6						5	-	-	5	-
<i>Hypericum perforatum</i> L.	6	5	5	6	-						6	5	5	-	-
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	6	-	7	-	-						5	5	5	5	6

<i>Rezeda lutea L.</i>	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	5	5	5	5	
<i>Chelidonium majus L.</i>	5	5	5	5	5	-	5	-	5	-	5	6	7	6	6	
<i>Grindelia squarrosa (Purch) Dun</i>	7	7	7	-	7	-	7	-	7	-	7	6	5	5	-	
<i>Tanacetum vulgare L.</i>	7	6	6	6	6	-	6	-	6	-	6	7	5	4	-	
<i>Crepis foetida L., var: rhoeadifolia (Bieb.) Čelak</i>	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	6	-	7	-	
<i>Crepis pannonica (Jacq.) C. Koch</i>	7	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	5	-	5	-	
<i>Tragopogon dubius Scop.</i>	5	5	5	-	5	-	5	-	5	-	5	5	-	6	-	
<i>Scabiosa ucranica L.</i>	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	5	5	5	6	
<i>Asparagus officinalis L.</i>	6	6	6	5	6	-	6	-	6	-	6	4	-	4	-	
<i>Verbascum nigrum L.</i>	6	6	6	6	6	-	6	-	6	-	6	6	6	5	6	
<i>Linaria vulgaris Mill.</i>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6	
<i>Sideritis comosa (Rochel ex.Benth) Stank</i>	5	-	5	-	5	-	5	-	5	-	5	5	5	5	6	
<i>Anchusa ochroleuca Schost.</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5	
Пурпурный																
<i>Salvia nemorosa L.</i>	6	6	6	-	6	-	6	-	6	-	6	6	6	6	6	6
<i>Ballota nigra L.</i>	6	5	5	-	5	-	5	-	5	-	5	4	5	5	6	6
<i>Geranium robertianum L.</i>	5	5	5	-	5	-	5	-	5	-	5	6	7	6	6	6
<i>Vicia craca L.</i>	6	-	5	6	5	-	5	-	5	-	5	6	7	6	6	6
<i>Mentha piperita L.</i>	6	-	7	-	7	-	7	-	7	-	7	6	-	6	-	-
<i>Campamula persicifolia L.</i>	6	6	6	6	6	-	6	-	6	-	6	7	-	6	-	-
<i>Solanum dulcamara L.</i>	6	5	5	6	5	-	5	-	5	-	5	4	6	5	-	-
<i>Carduus acanthoides L.</i>	6	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	5	6	6	6	6
<i>Carduus nutans L.</i>	6	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	-	-
<i>Cardus hamulosus Ehrh.</i>	6	5	5	-	5	-	5	-	5	-	5	5	-	5	-	-
<i>Arcitium lappa L.</i>	7	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	5	6	6	-	-
<i>Cyrsium palustre (L.) Scop</i>	7	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	6	-	6	6	6
<i>Cyrsium arvense (L.) Scop</i>	7	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	5	5	5	6	6
<i>Leonurus cardiaca L.</i>	6	-	7	-	7	-	7	-	7	-	7	7	-	6	6	6
<i>Xeranthemum annuum L.</i>	7	6	6	-	6	-	6	-	6	-	6	7	7	7	-	-
<i>Onopordum acanthium L.</i>	7	-	6	-	6	-	6	-	6	-	6	7	-	6	-	-
<i>Allium rotundum L.</i>	6	7	7	7	7	-	7	-	7	-	7	6	-	6	-	-
<i>Lamium purpureum L.</i>	3	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	-	6	-	6	-

Легенда: 1 – Negri и др., 2005, 2006, 2007. 2 – Сіосаїтан, 2000. 3 – Гейдеман, 1986 4 – Ассеева, Тихомиров, 1964, 5 – Чеботарь и др., 1989.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПОЧВ В НАУЧНОМ НАСЛЕДИИ Л.С. БЕРГА

Е.С. Кухарук

Институт экологии и географии АН Молдовы  
Кишинэу, МД-2028, ул.Академией, 1  
Тел. (+373 22) 723544; E-mail: [ecostrategii@yahoo.com](mailto:ecostrategii@yahoo.com)

*Природа, её тайны не даются без борьбы,  
организованной, планомерной, систематической; и в  
этой борьбе за овладение тайнами природы, её сила-  
ми – счастливый удел учёного, в этом – его жизнь, ра-  
дости и горести, его увлечения, его страсть и горение.*  
А.Е. Ферсман

Отразить многогранный научный талант Л. С. Берга очень трудно в одной статье и по одному направлению – происхождению и эволюции почв. Почвоведение переплетается с многими науками по естествознанию, которые использовал в своих исследованиях Лев Семёнович. В предыдущих сборниках научных статей, посвящённых юбилейным датам Л. С. Берга, мы затрагивали экологические проблемы современных почв, но вклад его, как учёного-исследователя в историческом эволюционном учении о почвах, не раскрыли. Известные работы Л. С. Берга, имеющиеся в Национальной библиотеке Молдовы, позволили дать краткую историческую оценку вклада известного учёного в развитие эволюционного учения происхождения почв.

В почвоведении Л.С. Берг является последователем В.В. Докучаева. Его теория образования почвенного слоя получает всё большее признание даже среди учёных, бывших приверженцами других теорий. К вопросу о происхождении органического мира Л.С. Берг в своих сочинениях возвращается неоднократно и в разное время. Интересно, что Лев Семёнович предположил – «жизнь должна была зародиться в твёрдом субстрате суши, внутри поверхностных горизонтов механически раздробленных горных пород, где она находилась, с одной стороны, поблизости от тепловой радиации солнца, а другой, – в укрытии от ультрафиолетовых лучей. С течением времени организмы создали сами для себя из горных пород соответствующую среду – почву. . .» [1]. Л. С. Берг приводил убедительные доводы в том, что жизнь зародилась не в океане, а на суше и, что возраст земли превышает 2 - 4 миллиарда лет, то есть больше, чем обычно считают геологи. Неизвестно ни одной работы других авторов, которая могла бы сравниться с этим трудом по разнообразию и широте привлечённого фактического материала, по глубине его разработки с учётом данных палеогеографии, климатологии, истории, археологии.

Идеи Л. С. Берга оказали большое влияние на ход всей дискуссии о потере влаги нашей планеты за 2 – 3 тыс. лет. Эти вопросы актуальны и в наши дни. Несмотря на то, что экологические вопросы во времена Л. С. Берга не стояли так остро, как в наше время, однако, он правильно считал, что деятельность человека многое меняет в природе. Уничтожение человеком лесов на склонах гор, окружающих пустыни, вырубка ксерофитных кустарников и вытравление пустынных пастбищ меняют гидрологические условия и ухудшают природную обстановку. Кроме того, накопление аллювия и проллювия в подгорных равнинах способствует увеличению фильтрации речных вод и постепенному отмиранию нижних плесов. Л. С. Берг обратил внимание на эфемерность озёр как природного объекта. Особенно кратковременна их жизнь в местах, где реки, питающие водоёмы, несут воду с высоким содержанием твёрдых фракций, заполняющих озёрные ванны. Такие реки характерны для аридных равнин, сложенных рыхлыми отложениями. С блуждением рек связаны изменения в распределении подземных вод, их уровня, минерализации. Многие вопросы почвоведения Л. С. Берг объяснял историческим фактическим материалом. Например, что засоление, как спутник орошения, привело к гибели громадных площадей в странах античной цивилизации на Ближнем Востоке. Но промывка почв, дренаж – не панацея от бед. Они только перераспределяют соли, выносят их за пределы орошаемых полей. Сброс возвратных минерализованных вод способствует засолению, окружающих оазисы участков земли, что может быть причиной гибели древесно-кустарниковой растительности. Как верно объяснил Л. С. Берг антропогенное влияние человека на засоление почв. Через несколько десятков лет и у нас, на юге Молдовы, наблюдалось «это явление», несмотря на «продвинутое» знания в почвоведении.

Специальная статья посвящена Львом Семёновичем жизни на самых разных этапах геологического развития, что для почвоведов с исторической точки зрения представляет особый интерес. Она начинается так: «Как в научной, так и в популярной литературе весьма распространён взгляд, что в кембрийское и, даже, в

раннепалеозойское время поверхность суши представляла сплошную безжизненную пустыню – панэремию, как можно было бы назвать такое состояние (от греческих слов *pan* – весь, всеобщий и *erēmia* – пустыня)» [2]. По представлениям автора, никогда на земле не было сплошных пустынь. В протерозойских морях жили радиолярии, губки, черви, членистоногие, известковые водоросли. Значит существовала атмосфера, циркуляция воздушных масс и перенос влаги. Уже в протерозое океаны были обильно заселены животными и растениями.

Анализ Л.С. Берга вопроса о раздвижении материков стал очень популярен в научных кругах того времени.

Л.С. Берг обобщил свои представления о плавающих континентах в итоговой статье «О предполагаемом раздвижении материков» [1949], в которой показал давность такой концепции, а затем, используя материалы геофизики, геологии, донного рельефа океанов, биогеографии, отверг идею о горизонтальных смещениях суши. Наличие опустившегося подводного Атлантического хребта с его отрогами в прошлом может объяснить возможность переселения растений и животных из Африки в Америку и обратно. На севере перемычка между Европой и Гренландией выполняла ту же роль. «Сходство в очертаниях западного и восточного берегов Атлантического океана, ровно как и аналогия в строении северной и южной Антильской дуги, обязаны не раздвижениями материков, а напряжениям, существующим и существовавшим» глубоко в недрах Земли. Гипотеза о раздвижении материков бесполезна для объяснения особенностей географического распределения растений и животных» [3]. Таковы выводы Л.С. Берга, сформулированные им в 1949 году.

Заслуживают должное внимание, опубликованные в 1950 году Л.С. Бергом две статьи «Некоторые соображения о послеледниковых изменениях климата и о лесостепе» и «Усыхают ли наши степи?» [4]. Учёный привлекает данные почвоведения, ботаники, геологии и физической географии.

Автор считает, что в голоцене климат отличался большой теплотой и сухостью. В первую эпоху этого времени – бореальную- происходило образование лёсса, климатические зоны перемещались к северу. Вторая эпоха – суббореальная - характеризуется большой сухостью, тогда продолжались движения зон к северу и формирование лёссовой толщи. Но позже, в субатлантическую эпоху, заметно некоторое увлажнение, зоны смещаются к югу, лес наступает на степь. При составлении такой схемы, автор опирается на анализ положений стоянок древнего человека неолита и бронзы. Многие стоянки ныне оказались затопленными водами озёр, либо заболоченными в низинах. Неолитические стоянки, датируемые 2000 – 800 лет до нашей эры, относятся к суббореальной эпохе потепления. Они обнаружены далеко на севере до берегов Баренцева моря и Мурмана. Реликты карбонатов в чернозёмах и каштановых почвах свидетельствуют о том, что они пережили более сухой период, чем современный. Нахождение чернозёмов на лёссах и лёссовидных суглинках указывает на изменение климата в сторону более высокой влажности в позднем голоцене.

Со времени выхода этих статей стратиграфия и хронология голоцена получила большое развитие. Шире применяется палинологический анализ определения абсолютного возраста. Ныне известна стратиграфическая шкала Блитта-Сернандера, по которой выделяются периоды: арктический, субарктический, бореальный (улучшение климата), атлантический (переход от бореального к атлантическому), суббореальный, субатлантический (современный).

Л.С. Берг построил более сложную классификацию. Он разделил голоцен на две эпохи: послеледниковую и позднеледниковую. В первой наблюдаются климаты: субатлантический, суббореальный, атлантический и переходный; во второй – бореальный (начало улучшения климата), субарктический и арктический. Вся шкала охватывает время в 13 тыс. лет. Каждая из выделенных схем получила качественную характеристику (холодная, тёплая, влажная и сухая). Показана также и динамика растительности [5].

### **Заключение**

Исторический краткий обзор эволюционного учения происхождения почв Л.С.Берга не потерял актуальность и в настоящее время, как неисчерпаемая многогранная тема.

В истоках научных и практических учений о возникновении почв лежат одни из первых объёмных произведений Льва Семёновича Берга, которые служат нам классическими учебниками в третьем тысячелетии.

### **Библиография**

1. Л.С.Берг. Климат и жизнь. Изд. 2, Гос. изд. геогр. лит., М., 1947, 356 с.
2. Л.С.Берг. Жизнь и почвообразование на докембрийских материках. Избр. тр., М., 1958, т.2. 160с.
3. Л.С. Берг. Очерки по физической географии. М.; Л., 1949. 33 с.
4. Л.С. Берг. Некоторые соображения о послеледниковых изменениях климата и о лесостепе // Вопросы географии. М., сб.23. С. 57-84.
5. Э.М. Мурзаев. Лев Семёнович Берг. М.: Наука, 1983. С. 94-98.

# PROPRIETĂȚILE CHIMICE ALE CERNOZIOMURILOR STAGNICE

Tamara Leah

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, Chișinău

E-mail: tamaraleah09@gmail.com

## Introducere

Suprafețele orizontale, cvasiorizontale sau slab înclinate ale culmelor interfluviale sunt suprafețe primare de denudație, martori locali de eroziune. Cercetările pedologice în teren la scara 1:10000 au evidențiat că pe aceste suprafețe în condiții automorfe de pedogeneză, la altitudini absolute de 200-290 m se întâlnesc soluri gleizate în partea inferioară a profilului, denumite cernoziomuri stagnice. Această denumire corespunde nomenclaturii solurilor analogice din Baza de Referință Mondială pentru Resursele de Sol (World Reference Base for Soil Resources (WRB-SR) adoptată ca sistem unic de referință la al XVI-lea Congres Mondial al Științelor Solului din 1998 care înlocuiește legenda FAO/ UNESCO-1988 [3, 4]. În Republica Moldova cercetări speciale privind stabilirea genezei și însușirilor, elaborarea nomenclaturii și clasificării cernoziomurilor stagnice gleizate în adâncime nu s-au efectuat. În lista sistematică a solurilor republicii aceste soluri nu sunt introduse, de aceea particularitățile genetice și de producție ale acestor soluri nu sunt studiate.

## Material și metode

Scopul principal al lucrării este studierea proprietăților chimice ale cernoziomurilor stagnice pentru aprecierea pretabilității și utilizarea durabilă în agricultură. Pentru studierea și aprecierea însușirilor chimice ale cernoziomurilor stagnice gleizate în adâncime s-au efectuat cercetări complexe în teren, laborator și birou, care a inclus realizarea următoarelor sarcini:

- amplasarea profilelor de sol pentru studierea paralelă a însușirilor cernoziomurilor stagnice în comparație cu cele zonale, recoltarea probelor de sol;
- efectuarea analizelor chimice și fizico-chimice pentru evaluarea însușirilor solurilor;
- aprecierea pretabilității cernoziomurilor stagnice pentru diferită folosință agricolă;
- elaborarea și argumentarea științifică a unui sistem de utilizare durabilă a acestor soluri.

Pentru determinarea proprietăților chimice și fizico-chimice a cernoziomurilor stagnice s-au utilizat metode clasice de determinare în laborator.

## Rezultate și discuții

**Valorile pH-ului.** Solurile studiate se caracterizează cu reacție neutră a orizonturilor de la suprafață și slab alcalină a orizonturilor subiacente. Pentru orizonturile gleice se observă o tendință spre reacție mai alcalină decât la orizonturile învecinate. Valorile statistice medii ale pH-lui pe profilul cernoziomurile stagnice se schimbă de la  $7,1 \pm 0,2$  în orizontul Ahp până la  $8,1 \pm 0,1$  în orizontul gleic. Variația spațială a valorilor pH-lui în cadrul orizonturilor genetice este mică,  $V = 2-4\%$  (tab. 1).

**Tabelul 1. Indicii statistici medii ( $\bar{X} \pm s$ ) a însușirilor chimice pe orizonturi genetice standard pentru cernoziomurile stagnice arabile din bazinul râului Răut**

Orizontul genetic și adâncimea, cm	pH	CaCO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	Humus	N total	Forme mobile, g/100 g sol	
						P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Ahp 0-33	7,1±0,2	0,3±0,9	0,127±0,054	4,35±0,21	0,226±0,021	1,8±0,5	38±9
Ahk 33-50	7,3±0,3	2,2±2,7	0,103±0,036	3,80±0,21	0,190±0,016	0,9±0,2	27±6
ABhk 50-75	7,6±0,3	5,5±3,5	0,073±0,009	3,04±0,46	0,138±0,027	-	-
Bhkg 75-102	7,9±0,1	11,9±5,8	-	1,52±0,25	-	-	-
Gk 102-127	8,1±0,1	18,1±5,0	-	0,65±0,20	-	-	-
Ckg 127-175	8,0±0,2	12,1±7,3	0,061±0,014	0,36±0,19	-	-	-
CRkg >175	7,9±0,2	28,1±3,6	-	0,09±0,05	-	-	-

**Reziduu uscat** pe profilul solurilor constituie 0,1-0,2%. Excepție se observă numai pentru stratul de sol situat deasupra stratului de eluvii al calcarelor (adâncimea cca 200 cm) care este salinizat. Aceasta este rezultatul evaporării



apei pedofreatice, care în lunile de iarnă – primăvară, în anii cu precipitații abundente apare în orizontul poros format din produsele de alterare a rocilor compacte calcaroase.

**Carbonații.** Orizonturile de suprafață a cernoziomurilor stagnice sunt decarbonatate sau foarte slab carbonatice. Conținutul maximal de carbonați este caracteristic pentru orizonturile gleice și pentru materialul alterat al rocilor calcaroase, evidențiate sub argile. Adâncimea de apariție a carbonaților este în mare măsură legată de adâncimea de apariție a gleizării. Cu cât mai aproape de suprafața terestră se manifestă procesele stagnogleice în profilul solurilor, cu atât mai probabilă este acumulare carbonaților în orizontul de suprafață al cernoziomurilor stagnice. În orizonturile puternic gleizate se depistază acumulări mari de carbonați sub formă de bieloglască. Prin acumulări de neformațiuni de carbonați orizonturile gleice ale solurilor din zona de stepă se deosebesc de orizonturile gleice ale solurilor din zona pădurilor conifere, în care carbonații lipsesc, fiind levigați. Valorile statistice medii ale conținutului de carbonați sunt în limitele  $0,3 \pm 0,9\%$  în orizontul Ahp,  $18,1 \pm 5,0\%$  în orizontul gleic Gk,  $12,1 \pm 7,3\%$  în roca parentală (argilele pliocene), orizontul Ckg și  $28,1 \pm 3,6\%$  în eluviul rocilor calcaroase, orizontul CRkg. Variația spațială a conținutului de carbonați în orizonturile genetice ale cernoziomurilor stagnice este foarte mare în orizonturile Ahp și Ahk ( $V=123-316\%$ ), mare în orizonturile ABhk și Bhkg și Ckg ( $V=27-64\%$ ) și mică în orizonturile Gk și CRk ( $V=7-9\%$ ). Variația spațială mare a conținutului de carbonați în partea superioară a profilelor solurilor este rezultatul diferitei intensități de levigare și acumulare a carbonaților în condiții concrete de regim hidrotermic.

**Fosforul.** Cernoziomurile stagnice sunt comparativ sărace în fosfor. Conținutul mediu de fosfor total pe profilul acestora variază de la  $0,127 \pm 0,054\%$  în stratul arabil până la  $0,061 \pm 0,014\%$  în roca parentală, orizontul Ckg. Variația spațială a conținutului fosforului total în cadrul orizonturilor genetice ale acestor soluri este mare ( $V=35-42\%$ ).

Cernoziomurile stagnice sunt sărace în fosfor mobil, conținutul mediu al acestui element nutritiv variază pe profil de la  $1,8 \pm 0,5$  mg/100 g sol în stratul arabil până la  $0,9 \pm 0,2$  mg/100 g sol în orizontul subarabil. Variația spațială a conținutului de fosfor mobil în cadrul orizonturilor genetice ale profilului humifer este mare ( $V=21-26\%$ ). Epuizarea rezervelor de fosfor din solurile cercetate indică necesitatea introducerii acestuia în sol din orice sursă posibilă.

**Humusul.** Cernoziomurile stagnice arabile studiate sunt humifere. Conținutul mediu de humus este egal cu  $4,35 \pm 0,21\%$  în or. Ahp,  $3,80 \pm 0,21\%$  în or. Ahk,  $3,04 \pm 0,46\%$  în or. ABhk și  $1,52 \pm 0,25\%$  în or. Bhkg. Profilul humifer se termină destul de brusc, însă în orizontul ce urmează Gk, practic nehumificat, uneori se întâlnesc limbi negre humifere, formate în rezultatul scurgerii mecanice a materialului humifer pe fisuri din orizonturile de suprafață. Conținutul înalt de humus în condiții contraste de regim hidrotermic (îngheț - dezgheț) asigură formarea unei structuri glomerulare în stratul arabil și o fertilitate potențială înaltă a cernoziomurilor stagnice. Profilul humifer este de culoare neagră, suprafața agregatelor din profilul humifer se caracterizează cu un luciu caracteristic cărbunelui antracit. Variația spațială a conținutului de humus în cadrul orizonturilor genetice ale profilului humifer este mică pentru orizonturile Ahp și Ahk ( $V=4-6\%$ ) și mijlocie pentru orizonturile ABhk și Bhkg ( $V=15-16\%$ ).

**Azotul.** Conținutul mediu de azot total în cernoziomurile stagnice depinde de conținutul de humus și este mare ( $0,227 \pm 0,21\%$  în orizontul Ahp și  $0,138 \pm 0,27\%$  în orizontul ABhk). Variația spațială a conținutului de azot total în cadrul orizonturilor genetice enumerate este mică în orizonturile Ahp și Ahk ( $V=8-10\%$ ) și mijlocie în orizontul ABhk ( $V=19-20\%$ ).

**Raportul C:N** este egal cu 11-12 în stratul arabil și 12-13 în partea de mijloc a profilului humifer. Creșterea valorii raportului C:N în adâncime indică la carbonizarea humusului din partea de mijloc a profilelor humifere care, probabil, este de proveniență străveche subacvatică.

**Potasiul.** Cernoziomurile stagnice sunt bogate în potasiu mobil, conținutul mediu al acestui element nutritiv variază pe profil de la  $38 \pm 9$  mg/100 g sol în stratul arabil până la  $27 \pm 6$  mg/100 g sol în orizontul subarabil. Variația spațială a conținutului de potasiu în orizonturile genetice ale profilului humifer este mare ( $V=21-23\%$ ).

**Cationii de schimb.** În complexul adsorbiv al cernoziomurilor stagnice predomină cationul de calciu. Conținutul mediu de calciu schimbabil variază pe profil de la  $37,8 \pm 2,7$  me în orizontul Ahp până la  $19,4 \pm 1,1$  me, a magneziului schimbabil - concomitent de la  $5,0 \pm 1,5$  me până la  $6,1 \pm 1,5$  me. Valorile medii ale sumei cationilor schimbabili pentru cernoziomurile stagnice sunt mari și se micșorează în adâncime pe profil de la  $42,8 \pm 1,2$  me în orizontul Ahp până la  $25,5 \pm 1,4$  în orizontul Ckg. Valorile raportului  $Ca^{++} : Mg^{++}$  se micșorează în adâncime de la 7-8 în orizonturile Ahp și Ah până la 3-4 în orizonturile gleizate cu acumulări mari de carbonați. Nu este exclusă dizolvarea unei cantități de  $MgCO_3$  în soluția de NaCl folosită pentru extracția cationilor bivalenți (tab. 2).

**Tabelul 2. Parametrii statistici medii ( $X \pm s$ ) pe orizonturi genetice standard a conținutului cationilor de schimb pentru cernoziomurile stagnice cu profil întreg**

Orizontul și adâncimea (cm)	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Suma	Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup>
	me/100g sol			
Ahp 0-33	37,8±2,7	5,0±1,5	42,8±1,2	7,6
Ahk 33-50	35,9±2,7	5,2±1,4	41,1±2,0	6,9
ABhk 50-75	32,1±1,6	5,4±1,5	37,5±1,0	5,9
Bhkg 75-102	27,0±3,1	5,7±1,4	32,7±3,0	4,7
Gk 102-127	22,4±1,5	6,0±1,4	28,4±2,6	3,7
Ckg 127-175	19,4±1,1	6,1±1,5	25,5±1,4	3,2
2CRgk >175	16,3	4,2	20,5	3,9

**Conținutul formelor de compuși liberi ai fierului ( $Fe_2O_3$ ).** În chimia solului termenul de „oxizi liberi de fier” sau fier liber se referă la compușii cu fier nesilicatici, astfel zis la oxizi (hematit), oxihidroxizi (goithit, lepidocrocit), hidroxidul feros ( $Fe(OH)_2$ ) și hidroxidul feric ( $Fe_2O_3 \cdot n H_2O$ ). Dintre acești compuși hidroxidul feros și hidroxidul feric sunt compuși amorfi, iar oxizi și oxihidroxizi fierului sunt compuși cristalini.

Oxizii liberi de fier provin din materialul parental și/sau se formează în sol în decursul procesului de pedogeneză ca rezultat al alterării mineralelor silicaticice ce conțin fier. Distribuția oxizilor liberi de fier în profilul diferitelor tipuri de soluri reprezintă expresia unor procese pedogenetice complexe cum sunt: alterarea „in situ”; co-migrarea argilei și a oxizilor liberi de fier de dimensiunea argilei; migrarea fierului sub formă ionică sau complecși organo-metalici.

În baza datelor obținute s-a constatat că cernoziomurile stagnice se caracterizează cu conținut ridicat de fier ( $F_2O_3$ ) total – 5-7% în solurile argiloase fine și 4-5% în solurile argiloase medii. Acumulări esențiale de oxizi de fier liberi se evidențiază doar în orizonturile puternic gleizate și gleice. Majoritatea absolută a acestor compuși este prezentată în formă cristalină. Acumularea compușilor liberi de fier în formă cristalină în orizonturile puternic gleizate și gleice ale cernoziomurilor stagnice este un fenomen caracteristic doar procesului stagnic de gleizare și se datorează regimului hidrotermic contrast al solurilor automorfe în condiții de climă semiumedă (semiaridă) a zonei de stepă.

### Concluzii

Cernoziomurile stagnice se caracterizează cu însușiri chimice favorabile pentru creșterea plantelor. Pretabilitatea pentru diferite culturi agricole este determinată, în mare parte, de gradul de manifestare și adâncimea de apariție a gleizării în profilul acestor soluri. În majoritatea cazurilor gleizarea puternică în profilul lor se evidențiază la adâncimea 70-100 cm de la suprafață și influențează slab creșterea plantelor de cultură. Manifestarea proceselor stagnogleice în intervalul de adâncimi 0-50 cm conduce la crearea condițiilor aerobe în zona radiculară a plantelor de cultură și la dezvoltarea slabă sau pierrea acestora.

## RECOMANDĂRI PRIVIND PROTECȚIA, AMELIORAREA ȘI UTILIZAREA DURABILĂ A CERNOZIOMURILOR STAGNICE

**1. Adâncimea de apariție a orizonturilor puternic gleizate sau a orizontului stagnogleic.** Se recomandă ca această proprietate să fie luată în considerație la utilizarea cernoziomurilor stagnice sub diferite culturi. Din punct de vedere a riscului cernoziomurile stagnice sunt pretabile: în primul rând, pentru ierburi perene, livezi de măr și prune, dacă orizontul gleic este situat mai adânc de 70-80 cm; în al doilea – pentru cereale de toamnă; în al treilea - pentru culturi prășitoare.

**2. Fenomenele de stagnare periodică a apei precipitațiilor în orizonturile de suprafață ale solurilor în anii cu precipitații abundente în primele luni de primăvară** apar pe culmele interfluviale largi cu arii mari de cernoziomuri stagnice. Suprafața comparativ plană a culmelor largi favorizează stagnarea apei precipitațiilor abundente în primele luni ale primăverii, iar uneori și vara. Solurile devin saturate în apă până la capacitatea totală. Efectuarea lucrărilor agricole devine imposibilă. Pe terenurile cu cernoziomuri stagnice frecvent afectate de acest fenomen negativ se recomandă desecarea prin scurgerea apei la suprafața terenului drenarea prin construirea din timp a unei rețele de brazde de drenaj cu adâncime 30-35 cm pentru evacuarea surplusului de apă. Cea mai simplă și eficientă măsură de

desecare a terenurilor cu cernoziomuri stagnice afectate frecvent de procesul de suprasaturare cu apa din precipitații a stratului arabil este desecarea biologică, care constă în folosirea de culturi (lucerna, sparceta) și plantații (plop, salcie) cu consum mare de apă din sol și rezistență ridicată la excesul de umiditate (1,2).

**3. Formarea structurii în blocuri pentru stratul arabil în anii cu vară și toamnă secetoasă** împiedică efectuarea lucrărilor agricole de toamnă pentru pregătirea unui pat germinativ calitativ. Aceasta poate fi evitată prin îmbogățirea suprafeței stratului arabil cu resturi organice fărâmițate și afânarea periodică a acestuia la adâncimea 10-15 cm. Lucrarea solului pe terenurile cu risc de formare a structurii în blocuri poate fi efectuată numai la umiditatea corespunzătoare maturității fizice a solului.

**4. Micșorarea fluxului de materie organică, dehumificarea, destructurarea și compactarea puternică a stratului arabil al solurilor** sunt factori distructivi pentru toate solurile arabile, însă extrem de periculoși pentru cernoziomurile stagnice arabile, care poate conduce la evoluarea acestora în cernoziomuri vertice (compacte). Se recomandă:

- Utilizarea cel puțin a 30 la sută de terenuri sub amestecuri de ierburi perene leguminoase și graminee (lucernă + raigras sau sparcetă + raigras);
- Fărâmițarea și introducerea în sol a tuturor resturilor organice concomitent cu aplicarea îngrășămintelor cu azot pentru humificare mai eficientă a acestora;
- Introducerea în sol a îngrășămintelor organice provenite din orice sursă;
- Lucrarea minimă a solului, înlocuirea periodică a lucrării de bază a solului cu plugul prin lucrarea acestuia cu cizelul fără răsturnarea brazdei;

Efectuarea în complex a recomandărilor propuse vor avea efect atât economic, cât și ecologic, vor conduce la păstrarea pe termen lung a stării de calitate a acestora și majorarea capacității lor de producție cel puțin cu 20 la sută.

#### Bibliografie

1. **Cerbari V., Leah Tamara.** Cernoziomurile tipice și stagnice din zona călduroasă semiumedă a Moldovei Centrale. În: Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. Chișinău: Pontos, 2010, p. 179-201.
2. **Cerbari V.** Cernoziomurile stagnice. Geneza, însușirile, problema utilizării raționale în agricultură. În: rev. Agricultura Moldovei, nr. 4-5, 2010, p. 9-12.
3. **Florea N., Munteanu I.** Sistemul român de taxonomie a solurilor (SRTS). București: Estfalia, 2003. 182 p.
4. World reference base for soil resources, 2006. Rome:FAO, 2006. 88 p.

## РАЗНОМАСШТАБНОЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ВИНОГРАДА

Г.В.Ляшенко

Национальный научный центр «Институт виноградарства и виноделия им.В.Е.Таирова», Одесса

Рост, развитие, формирование урожая и качества винограда определяются соответствием метеорологических условий территории предъявляемым требованиям культуры. При этом, на процессы жизнедеятельности винограда как многолетней культуры оказывают влияние не только условия текущего года, но и предыдущего, а иногда и нескольких прошедших лет. Следует указать также на ощутимую разницу в требованиях к погоднo-климатическим условиям различных сортов винограда. Из известных агробиологических группировок сортов винограда две проведены исходя из отношения культуры к метеорологическим условиям в период перезимовки и по требованиям сортов к суммарному теплу за вегетационный период, которое определяет темпы развития винограда и, как следствие, сроки созревания. Условия перезимовки, которые характеризуются средним из абсолютных минимумов температуры воздуха зимой, определяют принципиальную возможность произрастания винограда в конкретном месте. Температурный режим весеннего, летнего и осеннего периодов обуславливают интенсивность процессов фотосинтеза, дыхания, транспирации, газообмена и минерального питания, конечным результатом которых является формирование уровня урожая и качества (химического состава) винограда. Поэтому для оценки условий прохождения указанных процессов необходима детальная характеристика погоднo-климатических условий.

Погоднo-климатические условия, которые оцениваются применительно к объектам сельскохозяйственного производства, в данном случае, виноградарству, называют агрометеорологическими и агроклиматическими.

ми. Агроклиматические условия, которые подразделяют на агроклиматические ресурсы и агроклиматические лимитирующие факторы, характеризуют многолетний температурно-влажностный режим вегетационного и продукционного периодов большинства культур. Под лимитирующими факторами понимают условия морозо- и заморозкоопасности, засухливости. Когда-то они оценивались только среднелетними и экстремальными (максимальными, минимальными) величинами. В последние десятилетия оценка временной изменчивости показателей дополняется величинами среднего квадратического отклонения (сигма), коэффициентом вариации и суммарной вероятности. Детальный же учет агроклиматических условий можно рассматривать как прием оптимизации размещения виноградных плантаций без дополнительных капиталовложений.

По происхождению виноградное растение отличается значительной свето- и теплопотребностью, а по отношению к влаге – достаточной засухоустойчивостью [2, 3, 7, 11]. Принято, что оптимальная суточная продолжительность солнечного сияния ( $SS$ ) находится в пределах 12-14 часов и не должна снижаться до 9 часов и меньше. Количество солнечного тепла принято выражать величиной сумм суммарной радиации ( $\Sigma Q$ ). Часть суммарной радиации, которая используется в процессе фотосинтеза для формирования органического вещества, называется фотосинтетически активной радиацией ( $Q_f$  или  $\Phi AP$ ). Эти показатели характеризуют радиационно-световые ресурсы, а единицей измерения служит число часов солнечного сияния и  $\text{мДж}\cdot\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$  (по старой системе измерения –  $\text{ккал}\cdot\text{см}^{-2}\cdot\text{с}^{-1}$ ).

Условия теплообеспеченности определяются соотношением тепловых ресурсов территории и теплопотребностью растений, рассчитываемых по величине сумм температур выше  $10\text{ }^\circ\text{C}$  за период с этими температурами и за вегетационный период винограда. Кроме того, важен уровень минимальных температур в весенний и осенний периоды и уровень максимальных температур летом, характеризующий напряжение тепла. Виноград, как теплолюбивая культура, характеризуется температурой начала развития в пределах  $8\text{--}10\text{ }^\circ\text{C}$  ( $T_c$ ). Оптимальные температуры ( $T_{opt}$ ) для прохождения процессов фотосинтеза составляют  $10\text{--}30\text{ }^\circ\text{C}$ , а в период репродуктивного развития –  $20\text{--}30\text{ }^\circ\text{C}$ . Температуры воздуха в этот период развития винограда выше  $35\text{--}40$  и ниже  $16\text{--}18\text{ }^\circ\text{C}$  относят к критическим. С увеличением абсолютной высоты местности, континентальности климата в умеренных широтах и засухливости в низких широтах величины указанных температур могут снижаться на  $1\text{--}3\text{ }^\circ\text{C}$ . Количество необходимого для винограда тепла, выраженное суммой активных температур воздуха за вегетационный период ( $\Sigma T_a$ ) для разных по срокам созревания сортов винограда, колеблется в пределах от  $2200$  до  $3800\text{ }^\circ\text{C}$  и выше. В последние годы оценка условий теплообеспеченности сельскохозяйственных культур выполняется не только по суммам среднесуточных (активных) температур воздуха за период с температурами выше  $10\text{ }^\circ\text{C}$ , а и по суммам дневных и ночных температур ( $\Sigma T_{\text{дн}}$ ,  $\Sigma T_{\text{н}}$ ). Именно эти показатели адекватно отражают суточную ритмику термического режима территорий и тесно связаны с явлениями фото- и термопериодизма, воздействию которых подчинено большинство физиологических процессов растений. Величины сумм дневных и ночных температур получают прямым путем по данным термографов или косвенно - по величинам максимальных и минимальных температур.

В начале и в конце вегетации угрозу для кустов винограда представляют заморозки, которые характеризуются снижением минимальных температур воздуха и поверхности почвы до  $0\text{ }^\circ\text{C}$  и ниже на фоне положительных среднесуточных температур. Даже снижение минимальной температуры воздуха до  $-1.0\text{--}-1.5\text{ }^\circ\text{C}$  в период набухания и распускания почек приводит к их повреждению и гибели, что имело место на локальных участках насаждений винограда в апреле 2009 г. Осенью, в период созревания винограда, заморозки интенсивностью  $-2.0\text{--}-2.5\text{ }^\circ\text{C}$  приводят к повреждению листьев, а  $-3.0\text{--}-4.0\text{ }^\circ\text{C}$  - к «стеканию ягод». Поэтому важна детальная оценка территорий по условиям заморозкоопасности, которая выполняется по показателю продолжительности беззаморозкового периода ( $N_{\text{б/н}}$ ), дат последних весенних и первых осенних заморозков в воздухе и на поверхности почвы ( $D_e$ ,  $K$ ,  $D_e^{\text{н}}$ ,  $D_o^{\text{н}}$ ). К показателям заморозкоопасности относят также суммы температур выше  $10\text{ }^\circ\text{C}$  за беззаморозковый период ( $\Sigma T_{\text{б/н}}$ ) и коэффициент заморозкоопасности ( $K_3$ ), который представляет собой отношение продолжительности беззаморозкового периода к теплоте периода или отношению сумм температур за эти периоды.

Чрезвычайно важное значение для виноградарства Украины имеют условия перезимовки, так как здесь проходит северная граница неукрывной промышленной культуры. Например, после чрезвычайно суровых зим 1972, 1985 и 2006 годов площади виноградников значительно сократились, на некоторых продолжительное время они восстанавливались, что снижало валовый сбор ягод и рентабельность отрасли. Основными показателями морозоопасности, которые характеризуют условия перезимовки, являются средний из абсолютных минимумов температуры воздуха ( $\bar{T}_{\text{м}}$ ) и средняя минимальная температура самой холодной пятидневки ( $T_{\text{х}}$ ), а также продолжительность холодного периода (период с температурой ниже  $0\text{ }^\circ\text{C}$ ) ( $N_{\text{хп}}$ ), сумма отрицательных температур ( $\Sigma T < 0\text{ }^\circ\text{C}$ ), высота снежного покрова ( $H$ ) и глубина промерзания почвы ( $h$ ).

Согласно агроклиматическому районированию Украины, выполненного З.А.Мищенко и С.В.Ляховой

[8], Северное Причерноморье охватывает 5-7 макрорайоны, которые простираются почти в широтном направлении. Они названы по типу зимы и характеризуются с севера на юг от умеренно мягкой до очень мягкой. Умеренно мягкая зима отмечается в северных районах Одесской и Николаевской области, мягкая – в центральных районах Одесской, Николаевской области и в северных и центральных районах Херсонской области. Очень мягкая зима отмечается в прибрежных районах этих областей. Величина среднего из абсолютных минимумов температуры воздуха (50%) колеблется от  $-20, -22^{\circ}\text{C}$  в 5-м до  $-16, -18^{\circ}\text{C}$  – в 7-м микро-районе. В отдельные годы (один год из десяти) возможно снижение минимальных температур соответственно до  $-28, -26$  и  $-24, -22^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность холодного периода ( $\Sigma T_c < 0^{\circ}\text{C}$ ) изменяется от 95-80 до 65-55 дней, а сумма отрицательных температур за этот период – от  $-35, -265^{\circ}\text{C}$  до  $-175, -85^{\circ}\text{C}$ .

Кроме указанных агроклиматических ресурсов и лимитирующих факторов для полной агроклиматической оценки территорий важна информация о ветровом режиме, ливнях, граде. Эти факторы наносят прямой убыток виноградарству, обуславливая механические повреждения растений. Характеристика ветрового режима выполняется по показателям скорости и направления ветра. В зимний период ветры северного и северо-восточного направления увеличивают эффект действия отрицательных температур и, тем самым, усиливают вредное действие мороза. Летом южные и юго-восточные ветры усиливают интенсивность засух и суховеев. В юго-восточных и восточных регионах они обуславливают проявление дефляции или ветровой эрозии и даже пыльных бурь. Поэтому неотъемлемой частью общей характеристики агроклиматических условий территории является роза ветров, составленная как минимум, в разрезе сезонов года. Она указывает на преобладающее направление ветра, среднюю скорость ветра по разным направлениям (по восьми румбам) и число дней со штилем на конкретной территории.

Согласно комплексному агроклиматическому районированию Украины по радиационно-тепловым ресурсам, выполненного автором [4], Северное Причерноморье входит в 4-6-й макрорайоны, где продолжительность теплого периода (с температурами выше  $10^{\circ}\text{C}$ ) изменяется от 170 до 195 дней, а продолжительность солнечного сияния за этот период – от 1401 до 1700 часов. Сумма суммарной радиации ( $\Sigma Q$ ) колеблется и соответственно по макрорайонам составляет  $3001-3600$  мДж·м<sup>-2</sup>, а сумма фотосинтетически активной радиации ( $\Sigma Q_f$ ) –  $1501-1800$  мДж·м<sup>-2</sup>, сумма активных температур воздуха –  $3000$  до  $3600^{\circ}\text{C}$ . Тепловые ресурсы территории оценены как по традиционному показателю – сумме активных температур воздуха за период с температурами выше  $10^{\circ}\text{C}$ , так и с учетом их суточной ритмики. Необходимость применения таких показателей тепловых ресурсов обусловлена тем, что процессы фотосинтеза, дыхания и газообмена, которые определяют рост, развитие, формирование урожая и качества продукции, подчиняются механизмам термо- и фотопериодизма. Продолжительность периодов с температурой дня выше  $10^{\circ}\text{C}$  в 4 – 6 макрорайонах составляет 191-200 и 211-220 дней, а сумма дневных температур – соответственно  $3401-3600$  и  $3801 - 4000^{\circ}\text{C}$ . Разность между суммами дневных и среднесуточных температур за теплый период достигает в этих макрорайонах  $450-600$  и  $400-550^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность периода с ночными температурами выше  $10^{\circ}\text{C}$  снижается до 140-145 и 150-155 дней. За этот период может накапливаться сумма ночных температур  $2000-2200$  и  $2400-2600^{\circ}\text{C}$ , а разность между суммами ночных и среднесуточных температур составляет соответственно  $-550\div-850$  и  $-450\div-750^{\circ}\text{C}$ .

Согласно агроклиматического районирования условий заморозкоопасности в Украине [5], исследуемая территории охватывает IV-VI-и макрорайоны. Продолжительность беззаморозкового периода как основного показателя заморозкоопасности в этих макрорайонах соответственно составляет 161-170, 171-180 и 181-190 дней. Даты последних весенних заморозков наблюдаются соответственно в воздухе 20-25, 15-29 и 10-15 апреля, а на поверхности почвы – 1-5 мая, 26-30 и 20-25 апреля. Даты осенних заморозков в среднем многолетнем в воздухе наступают 1-10, 10-20 и 20-30 октября, а на поверхности почвы – 20-30 сентября, 1-10 и 10-20 октября.

Составной и чрезвычайно важной для юга Украины частью агроклиматических ресурсов являются ресурсы увлажнения. И хотя виноград относится к группе мезофитов, он положительно отзывается на улучшение условий увлажнения. Традиционно оценка условий увлажнения выполняется по количеству осадков ( $X$ ), относительной влажности воздуха ( $f$ ), дефициту влажности воздуха ( $d$ ), запасам продуктивной влаги в полуметровом, метровом, а иногда и полутораметровом слое почвы ( $W_{0-50}, W_{0-100}, W_{0-150}$ ) или по комплексным показателям – гидротермическому коэффициенту Селянинова ( $ГТК$ ) и показателю увлажнения Д.И.Шашко ( $Мд$ ). В агроклиматологии в настоящее время применяются три метода оценки условий влагообеспеченности растений – по количеству осадков, по запасам продуктивной влаги в почве и по соотношению влагопотребления и влагопотребности, которые рассчитываются соответственно по упрощенному методу водного баланса и биофизическому методу, предложенному Алпатьевым А.М. Условия увлажнения оцениваются величиной  $ГТК$  Селянинова, количеством осадков и показателем, характеризующим отношение средними за период запасами продуктивной влаги в метровом слое почвы к наименьшей полевой влагоемкости. По территории

Северного Причерноморья величина ГТК варьирует от 0.9-1.1 до 0.5-0.7 [6]. Количество осадков соответственно изменяется от 340 до 230 мм и меньше, а относительный показатель увлажнения - от 88 до 53%.

Под влиянием неоднородной подстилающей поверхности (элементов рельефа, пестроты почвенного покрова, близости к значительным водоемам), отмечается значительная изменчивость агроклиматических ресурсов на небольших расстояниях. В [10] приведены величины широтных и высотных градиентов, а также параметров микроклиматической изменчивости основных показателей агроклиматических ресурсов. Наглядно видно, что изменчивость многих микроклиматических параметров превышает широтные градиенты в 5-10 раз. Наибольшей микроклиматической изменчивостью характеризуются сумма суммарной и фотосинтетически активной радиации, средний из абсолютных минимумов температуры воздуха, сумма дневной и ночной температуры воздуха, запасы продуктивной влаги в почве.

На основе детального анализа природной неоднородности подстилающей поверхности исследуемой территории [9] и генерализированной морфометрической карты глубины вертикального расчленения рельефа [1], автором оценена изменчивость различных показателей агроклиматических ресурсов и выполнено их картографирование с учетом мезо и микроклимата. В табл.1 и 2 представлены данные по пространственной изменчивости тепловых ресурсов и условий заморозкоопасности различных местоположений территории Северного Причерноморья. Суммы соответствуют 90%-ной обеспеченности, т.е. ниже представленных величин они могут быть только в один год из десяти. Так, например, в 4 макрорайоне сумма дневных температур для контрастных местоположений вершина склона и дно долины составляет соответственно в 1-м мезорайоне 2750-2950 и 2850-3050 °С, во 2-м – 2700-2900 и 2900-3100 °С. В 6-м макрорайоне 1-мезорайоне для тех же местоположений эти величины равны соответственно 3150-3350 и 3250-3450 °С, а в 2-м мезорайоне – 3100-3300 и 3300-3500 °С. Т.е. диапазон пространственной изменчивости сумм дневных температур в Северном Причерноморье составляет 800 °С – от 2700 до 3500 °С. Аналогичная изменчивость прослеживается и по суммам ночных температур воздуха. В 4-макрорайоне 1-м мезорайоне сумма ночных температур воздуха для вершины склона и дна долин составляет 2100-2300 и 1900-2100 °С, а в 2-м мезорайоне – 2150-2350 и 1850-2050 °С. В 6-м макрорайоне эти величины соответственно составляют 2500-2600, 2300-2500, 2550-2750, 2150-2350 °С. Таким образом, диапазон пространственной изменчивости сумм ночной температуры по 4-му и 6-му макрорайонам достигает 450 °С и, как следствие, обуславливает отличие в темпах развития разных сортов винограда.

Переход от оценки тепловых ресурсов территории к теплообеспеченности сельскохозяйственных культур осуществляется путем сравнения конкретных величин теплопотребности культуры и тепловых ресурсов территорий. В целом, для ряда сортов винограда известны суммы активных температур, представляющие сумму средних суточных температур за период вегетации и отдельные межфазные периоды. Для детальной оценки теплообеспеченности винограда были рассчитаны суммы биологических дневных и ночных температур для разных по срокам созревания групп сортов винограда по формулам:

$$\sum T_{обк} = \sum T_{об} + P_{д} + \Delta \sum T_{д}' \quad (1)$$

$$\sum T_{нобк} = \sum T_{ноб} + P_{н} + \Delta \sum T_{н}' \quad (1)$$

где  $P_{дн}$ ,  $P_{н}$  – разница сумм дневных и ночных температур в пределах лимитных  $T_{дн}$ ,  $T_{н}$  развития растений и за период с  $T_{дн}$ ,  $T_{н}$  выше 10°С;  $\Delta \sum T_{дн}'$  и  $\Delta \sum T_{н}'$  – отклонения  $\sum T_{дн}$  и  $\sum T_{н}$ , соответственно с обеспеченностью 90%.

В северных и центральных районах Одесской и Николаевской области, а также северной части Херсонской области по условиям теплообеспеченности при холмистом и слабохолмистом типах рельефа на верхних частях южных и юго-западных склонах можно размещать даже поздние сорта винограда (табл.3). На таких же участках склонов восточной ориентации следует размещать только среднеранние и среднеспелые сорта. На равнинных участках и в средней части южных, юго-западных и западных склонов целесообразно размещение сортов среднеранних и ранних сроков созревания. В верхней части теплых склонов южных районов Одесской, Николаевской и Херсонской областей возможно размещение сортов винограда поздних сроков созревания. В южной части Одесской области и прибрежных участках Черного и Азовского морей, Николаевской и Херсонской областях возможно размещение винограда даже поздних сроков созревания.

#### Литература

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. - М., 1978.
2. Виноградарство /М.О.Дудник, М.М.Коваль, І.М.Козар та ін.; За ред. М.О.Дудника.- К.: Урожай, 1999.- 288 с.
3. Давитая Ф.Ф. Климатические зоны винограда в СССР.- М.: Пищепромиздат, 1948.-192 с.

4. Ляшенко Г.В. Комплексное агроклиматическое районирование Украины по радиационно-тепловым ресурсам // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – Одеса, 2004, № 48. – С.219-225.

5. Ляшенко Г.В. Агрокліматичне районування України за умовами заморозкобезпеки з урахуванням мезо- і мікроклімату // Культура народів Причорномор'я. – Сімферополь, 2005, № 61. – С. 15-18.

6. Ляшенко Г.В. Агрокліматическое районирование Украины по условиям увлажнения // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – Одеса, 2005. - № 49. – С. 274-284.

7. Мерджаниан А.С. Виноградарство. - М.: Колос, 1967. - 464 с.

8. Мищенко З.А., Ляхова С.В. Региональная оценка агроклиматических ресурсов на территории Украины и урожай винограда // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – Одеса, 1999, вып.36. – С. 100-118.

9. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование. Под ред. Маринича А.М. – 1985. – 251 с.

10. Романова Е.Н. Микроклиматология и ее значение для сельского хозяйства. - Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 245 с.

11. Физиология винограда и основы его возделывания / Под ред. Акад. К.Стоева. Т.1 – Болгарская Академия наук, 1981. – 331 с.

**Таблица 1. Тепловые ресурсы дня и ночи (90% обеспеченности) Северного Причерноморья с учетом мезо- и микроклимата**

а) сумма дневных температур, °С

Макро-районы	Мезо-районы ΔН, м	Микрорайоны				
		ровное место	вершина склона	середина склона	Низ склона	дно долины
4	< 50	2800-3000	2750-2950	2850-3050	2850-3050	2850-3050
	50-100		2700-2900	2850-3050	2900-3100	2900-3100
5	<50	3000-3200	2950-3150	3050-3250	3050-3250	3050-3250
	50-100		2900-3100	3050-3250	3100-3300	3100-3300
6	<50	3200-3400	3150-3350	3250-3400	3250-3450	3250-3450
	50-100		3100-3300	3250-3400	3300-3500	3300-3500

б) сумма ночных температур, °С

4	< 50	2000-2200	2100-2300	2050-2250	1900-2100	1900-2100
	50-100		2150-2350	2100-2300	1850-2050	1850-2050
5	<50	2200-2400	2300-2500	2250-2450	2100-2300	2100-2300
	50-100		2350-2550	2300-2500	2050-2250	2050-2250
6	<50	2400-2600	2500-2600	2450-2650	2300-2500	2300-2500
	50-100		2600-2800	2500-2700	2250-2450	2200-2400

**Таблица 2. Характеристика условий заморозкоопасности (продолжительность беззаморозкового периода, дни) в Северном Причерноморье с учетом мезо- и микроклимата**

Макро-районы	Мезо-районы ΔН, м	Микрорайоны				
		ровное место	вершина склона	середина склона	Низ склона	дно долины
IV	< 50	161-170	165-175	161-170	156-160	151-155
	50-100		171-180	161-170	156-160	146-150
V	<50	171-180	176-186	171-180	166-170	161-166
	50-100		181-190	171-180	166-170	156-165
VI	<50	181-190	186-196	181-190	176-180	171-175
	50-100		191-200	181-190	176-180	166-175

Таблица 3

## Оптимизация сортового размещения винограда в Северном Причерноморье по теплообеспеченности

Макро-районы	Мезо-районы	Микрорайоны				
		Ровное место	по $\Sigma T_{днб}$		по $\Sigma T_{нб}$	
			вершина склона	середина склона	вершина склона	середина склона
4	< 50	о.р.	-	о.р, р.	о.р.	-
	50-100		-	о.р., р.	о.р., р.	о.р.
5	<50	о.р., р.,	о.р., р., с.р.	о.р., р., с.р., с.	о.р., р.	о.р., р., с.р., с
	50-100	с.р., с.	о.р., р., с.р.	о., р., с.р., с.	о.р., р.	о.р., р., с.р., с.
6	<50	о.р., р., с.р., с.,	о.р., р., с.р., с., с.п.	о.р., р., с.р., с., с.п.	о.р., р., с.р.	о.р., р., с.р., с.
	50-100	с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п.	о.р., р., с.р., с., п.	о.р., р., с.р., с., с.п.	о.р., р., с.р., с., с.п.
7	<50	о.р., р., с.р., с.,	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п.
	50-100	с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.
	100-150		о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п., п.	о.р., р., с.р., с., с.п.

## INFLUENȚA INOCULĂRII CU BACTERII AZOTOFIXATOARE ASUPRA DIVERSELOR SOIURI DE SOIA

L.Onofraș\*, M. Iacobuța\*\*, V. Vozian\*\*, V.Todiraș\*, S Prisacari\*, T. Mohova\*

Institutul de Microbiologie si Biotehnologie al ASM\*,

Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp (ASP,,Selectia,,)\*\*

e-mail: prisacarisvetlana@rambler.ru

### Introducere

Este bine cunoscut faptul că plantele leguminoase (iar în cadrul lor – soia) posedă însușirea de a utiliza azotul molecular din atmosferă pe cale biologică, prin intermediul bacteriilor de nodozități. De obicei acestea se găsesc în sol aflându-se în discreștere numerică continuă din mai multe cauze, dar, în special, a prezenței aici a diverselor microorganisme antagoniste față de ele. Din aceste considerente, în scopul obținerii unor recolte sporite și de o calitate superioară se practică bacterizarea semințelor înainte de semănat cu bacteriile respective posesoare ale unor calități sporite ale activității de formare a aparatului rizobio-bacterian (nodozităților) și de fixare a azotului atmosferic.

Se știe de asemenea, că plantele de soia se pot dezvolta și în lipsa bacteriilor de nodozități, recolta obținută fiind însă mai mică decât în cazul prezenței lor. Această diferență cantitativă de recoltă în condițiile Moldovei poate fi de 1-8 chint./ha boabe în dependență de condițiile pedo-climaterice ale anului.

De menționat, că soia este un bun premărgător pentru plantele cultivate ulterior, dar aceasta are loc numai atunci când pe sistemul radicular al plantelor de soia se formează organele simbiotrof-fixatoare de azot - nodozitățile. În lipsa acestora soia în calitate de premărgător se comportă ca și oricare altă plantă.

Efectele enumerate impun necesitatea studierii fenomenului de fixare simbiotică a azotului atmosferic la soia luând în considerație atât activitatea bacteriilor folosite pentru bacterizare (calitatea preparatului) cât și reacția diverselor soiuri de soia la inoculare.

Reieșind din cele expuse, în a. 2008 a fost efectuată o experiență de câmp în scopul testării reacției a 3 soiuri de soia (Aura, Indra, Enigma) în cazul inoculării lor artificiale înainte de semănat cu bacteria de nodozități *Rhizobium japonicum*.

### Materiale si metode de cercetare

În calitate de obiecte de cercetare au servit biopreparatul lichid „Rizolic”, obținut în baza bacteriilor de nodozități (*Rhizobium japonicum* RD2) și soiurile de soia Aura, Indra, Enigma.



Experiențele s-au desfășurat pe teritoriul Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp (ASP, „Selecția,,). Solul lotului experimental cernoziom obișnuit, conținutul de humus 4,5-5%, aciditatea pH-7,0. Mărimea parcelei - 10 m<sup>2</sup>. Fiecare variantă a avut 3 repetări. Înainte de semănat semințele au fost inoculate conform recomandărilor [1, 2].

La cultivarea soiei s-a folosit tehnologia aprobată de I.C.C.C. „Selecția,, [3].

Investigările s-au început cu prelucrarea solului, calibrarea semințelor, inocularea lor și incorporarea în sol. Insemnarea lotului experimental s-a făcut în a III decada a lunii aprilie. Înainte de incorporarea semințelor în sol ele au fost inoculate cu bacterii de nodozitați (preparat în formă lichidă „Rizolic,, având o concentrație a celulelor bacteriei inoculante de 6 mlrd./ml. Soia în asolament a fost amplasată după cultura grâului de toamnă.

În fazele de înbobocire-inflorire a fost colectat materialul vegetal necesar pentru analize biometrice și de testare a capacității de azotfixare. Activitatea procesului de fixare a azotului s-a determinat după metoda acetilenică la cromatograful Chrom-5 [4, 5].

Eficacitatea inoculării soiurilor de soia cu bacteriile de nodozitați s-a apreciat luându-se în vedere următorii indici: gradul de acoperire a sistemului radicular cu nodozitați, masa acestora, activitatea nitrogenazei complexului rizobio-radicular, recolta de boabe, conținutul de grăsimi și proteine brute.

Pentru prelucrarea datelor s-a folosit metoda recomandată [6].

### Rezultate și discuții

Probele de plante și sol necesare în procesul de investigare au fost colectate în două etape: prima – în perioada de înbobocire-inflorire a plantelor (prima decadă a lunii iulie), cea de a doua – la sfârșitul perioadei de vegetație (decada a 3-a a lunii septembrie).

Rezultatele investigațiilor efectuate la prima etapă de vegetație a plantelor sunt expuse în tab.1 și figurile 1, 2.

**Tab.1. Influența biopreparatului Rizolic asupra proceselor de creștere și dezvoltare la soia**

Varianta	Înălțimea plantei		Masa brută		Masa uscată	
	Cm, M ± m	Adaos față de martor, %	g, M ± m	Adaos față de martor, %	g, M ± m	Adaos față de martor, %
Aura martor	39,8 ± 1,6	-	100,4 ± 20,4		32,63 ± 3,0	
Aura inocul.	38,3 ± 1,8	-	107,1 ± 2,0	6,6	36,53 ± 2,9	12,0
Enigma martor	39,9 ± 1,7		85,5 ± 4,9		32,63 ± 2,5	
Enigma inocul	41,6 ± 2,1	4,1	153,4 ± 18,6	79,5	57,17 ± 7,1	75,2
Indra martor	36,0 ± 4,9		110,7 ± 8,7		39,87 ± 4,2	
Indra inocul.	37,3 ± 1,1	3,7	143,5 ± 31,0	29,7	45,53 ± 8,9	14,2

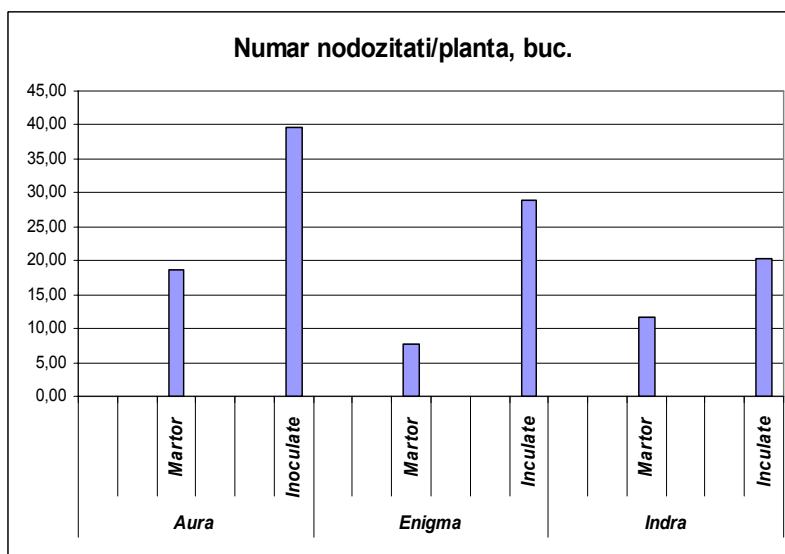


Fig. 1. Numărul de nodozitați

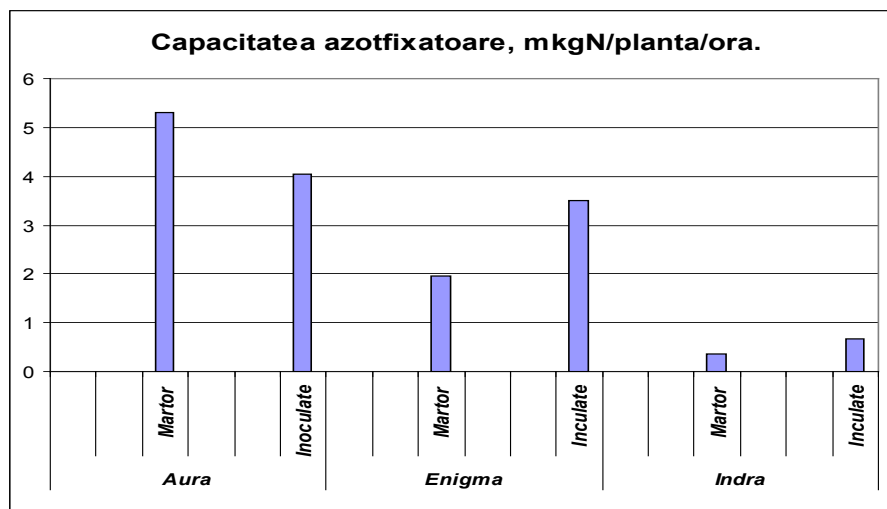


Figura 2. Capacitatea azotfixatoare a sistemului rizobiu-rădăcină

Prin analiza datelor obținute s-a stabilit că soiurile omologate reacționează diferit la inocularea cu bacterii de nodozități (*Rhizobium japonicum*) cu excepția înălțimii plantelor, unde nu au fost evidențiate schimbări semnificative.

Astfel, un efect esențial a fost obținut în cazul prelucrării cu aceste bacterii a soiului Enigma. Aici sporul de masă brută și uscată a plantelor a fost de 79,5% și 75,2% respectiv față de martor. Numărul de nodozități s-a majorat de 3,6 ori față de martor, iar activitatea azotfixatoare – de 2,7 ori.

În ceea ce privește soiul Indra apoi sporul de masă brută și uscată a fost ceva mai mic, constituind față de martor 29,7% și 14,2% respectiv. Capacitatea relativă de fixare a azotului atmosferic a fost mai înaltă decât în cazul soiului Enigma cedând considerabil în cifre absolute acestuia.

În cazul soiului Aura nu au fost evidențiate devieri majore între martor și varianta inoculată cu excepția numărului de nodozități (mai mare de 2,1 ori în varianta inoculată) și capacitatea azotfixatoare, care a alcătuit doar 0,76 din cantitatea de azot acumulată în varianta martor.

În faza coacerii depline a soiului s-a efectuat recoltarea ei cu combina Combi.

Rezultatul recoltării este prezentat în tabelul 2 și figurile 3-5.

**Tabelul 2. Influența preparatului Rizolic asupra productivității și calitatii semințelor de soia (Experiența de câmp, I.C.C.C. „Selecția)**

Varianta	Recolta de boabe		Conținutul de grăsimi		Conținutul de proteine	
	kg/ha	Adaos față de martor, kg/ha	%	Adaos față de martor, %	%	Adaos față de martor, %
Aura - martor	2880	-	23,5	-	38.10	-
Aura - preparat	3000	+ 120	18,2	-5,3	40.88	2.78
Indra - martor	2620	-	20,1	-	41.10	-
Indra - preparat	2700	+ 80	18,1	-2,0	41.18	0.06
Enigma - martor	2830	-	21,6	-	38.82	-
Enigma - preparat	2370	- 460	17,5	-4,1	39.77	0.95

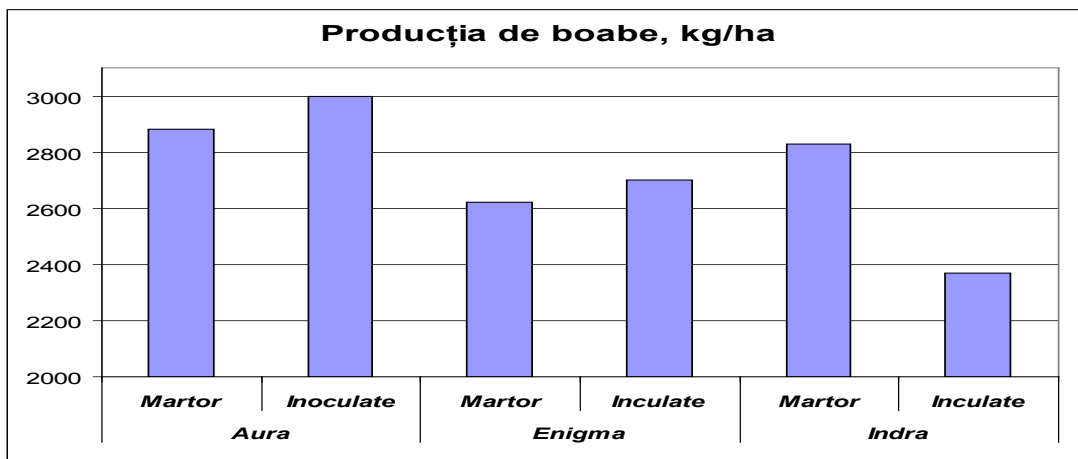


Figura 3. Rosta de boabe

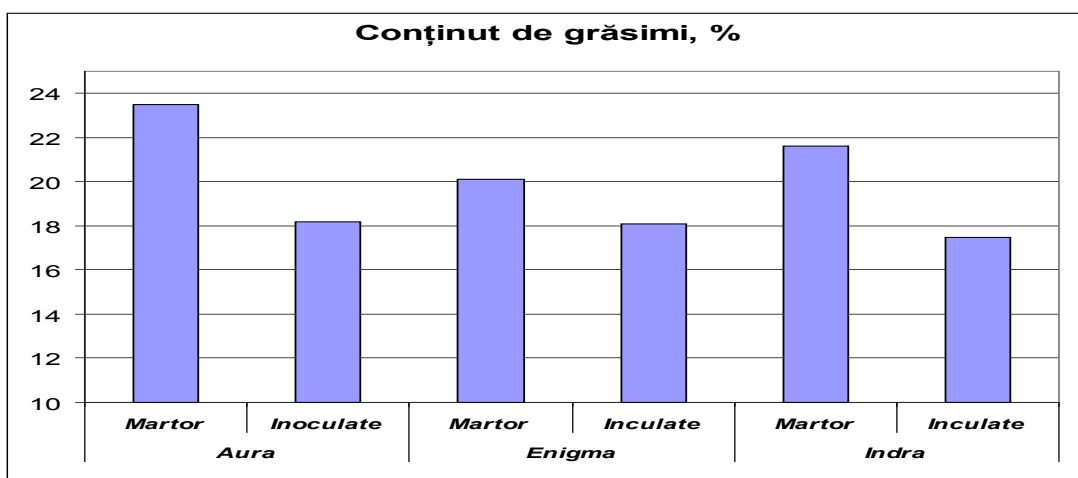


Figura 4. Conținutul de grăsimi în boabe

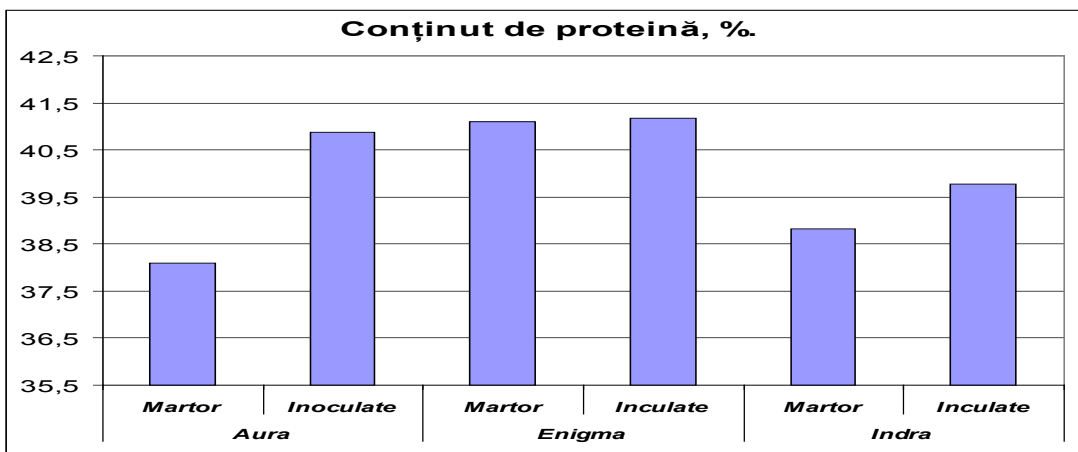


Figura 5. Conținutul de proteine brute

Astfel, s-a stabilit, că cea mai mare cantitate de boabe a fost obținută în varianta inoculării semințelor de soia soiul Aura (surplus la recoltă de 120 kg/ha). Conținutul de proteine brute este de asemenea mai mare față de martor – cu 2.78%. Inocularea a fost mai puțin efectivă în cazul soiului Indra, unde în final s-a obținut un adaos la recoltă de numai 80 kg/ha și un conținut foarte mic de proteine brute în boabe.

Soiul Enigma nu a reacționat la inoculare.

În rezultatul analizei datelor obținute poate fi făcută o singură concluzie:

*Soiurile care au fost incluse în experiență reacționează diferit la procesul de bacterizare cu *Rh. japonicum*, cauzele posibile fiind diferite:*

- gradul de compatibilitate dintre inoculant și inoculat;
- cantitatea de inoculant optimală pentru soiul dat; etc.

#### **Bibliografie**

1. Рекомендации по рациональному применению ризоторфина под сою на юге Украины / ВНИИ с.-х. микробиол. Симферополь – 1985. 17 с.
2. Рекомендации по применению нитрагина. М., 1974.- 37 с.
3. Soia și fasolea (Indrumar). Chișinău, ACSA, 2002 – 50p.
4. Умаров М. М. Ацетиленовый метод изучения азотфиксации. Почвоведение, 1976, № 11, с. 119-123.
5. Hardy R., Holsten R., Jackson E., Burris R. The acetylene – ethylene assay for N<sub>2</sub>- fixation: laboratory and field evaluation. // Plant Physiol., 1968, v.43, nr. 8, p. 1185-1207.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1985- 412с.

## **INFLUENȚA CULTURII IERBURILOR PERENE ASUPRA FERTILITĂȚII CERNOZIOMULUI ERODAT ȘI MINIMIZĂRII SCURGERILOR DE SUPRAFAȚĂ**

<sup>1</sup>Leonid Popov, <sup>2</sup>Petru Corduneanu, <sup>1</sup>Alexandru Rusu, <sup>1</sup>Grigori Dobrovolschi

1 – Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, Republica Moldova, Chișinău, str. Ialoveni, nr. 100;

2 – Universitatea de Stat din Moldova, catedra Științele Solului, Geologie și Geografie, Chișinău str. A.Mateevici, nr. 60

### **INTRODUCERE**

Eroziunea este principalul pericol de degradare al ecosistemelor. Acest fenomen puțin vizibil și totuși existent este definit prin distrugerea practic ireversibilă sau ușor reversibilă a solului, cu consecințe atât ecologice cât și sociale. În acest context eroziunea aparține problemelor globale, deoarece în procesul de dezvoltare istorică nu se reduce, ci invers, devine mai acută, în special la intensificarea producerii în agricultură. Pe plan mondial pierderile anuale de sol de pe terenurile agricole constituie circa 24 miliarde tone de sol fertil. Șaptezeci la sută din fondul funciar al planetei se află în condiții care necesită amenajări speciale și tehnologii ameliorative. Din acestea 48% au nevoie de lucrări de combatere a eroziunii prin apă și deflației. Pentru țările din vecinătatea Republicii Moldova pierderile anuale de sol constituie în Ucraina - 186 milioane tone [Гахов В.Ф., 1992], în Rusia - 1,6 miliarde [Каштанов А.Н., 2004], în România - 107 milioane tone [Моџоc M., 1991, Constantin Lilea, 1997].

Pentru Republica Moldova suprafața totală a terenurilor agricole constituie 2.514.466 ha, solurile erodate ocupă mai mult de 34% din aceasta – 877.644 ha, iar celor cu risc de eroziune le revine - mai mult de 30% - 754.340 ha [Cadastru ..., 2008]. Rezultatele cercetărilor obținute la Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, indică faptul, că în fiecare an de pe suprafața totală a terenurilor agricole se spală până la 26 milioane tone de sol fertil, care conține până la 43 mii de tone de azot, 28 mii de tone de fosfor și 53 mii de tone de potasiu [Krupenikov, 2004; Andrieș, 2008]. Ca urmare, are loc o sărăcire a conținutului de humus și o micșorare a productivității culturilor agricole. În acest context de mare actualitate este minimizarea eroziunii solului, protecția mediului înconjurător și folosirea rațională a resurselor naturale. Cultivarea de ierburi perene reprezintă o metodă eficientă de a micșora extinderea suprafețelor erodate. Ea permite de a obține un repaus tehnologic a terenurilor arabile, contribuie la micșorarea scurgerilor de suprafață și redresarea fertilității solului.

În articol sunt prezentate rezultatele experimentale ale acțiunii îngrășămintelor asupra productivității amestecului de ierburi perene pe sol puternic erodat în condițiile de aridizare din sudul Republicii Moldova și rezultate ale utilizării acestui amestec în calitate de măsură fitoameliorativă la înierbarea debușeului pentru evacuarea inofensivă a apelor în surplus provenite din precipitații.

### **MATERIAL ȘI METODĂ**

Câmpul de cercetare a fost situat la stațiunea experimentală de pedologie și combaterea eroziunii solului a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, satul Ursoaia, raionul Cahul, pe un versant cu înclinația de 4° - 6° și expoziția Nord-Est.

Pornind de la situația ecologică și economică s-au efectuat cercetări destinate cultivării de ierburi perene pe cer-noziom puternic erodat luto-argilos. Componenta amestecului de ierburi perene a fost alcătuită din Sparcetă comună și Obsiga nearistată. Creșterea și dezvoltarea plantelor depinde, după cum știm, de conținutul substanțelor nutritive în sol, iar ritmul de dezvoltare a plantelor, abilitatea acestora de a folosi elemente nutritive ale solului pentru formarea recoltei, depinde de cerințele plantelor pentru îngrășăminte. Din aceste considerente în cadrul experienței am folosit două grupuri de îngrășăminte: îngrășăminte organice, sub formă de gunoi de grajd (bovine) și minerale (Amofos, sulfat de potasiu și azotat de amoniu) în doza de 60 kg/ha de substanță activă pentru fiecare element primar (NPK). Determinarea eficienței îngrășămintelor a fost efectuată prin analiza comparativă a variantelor fertilizate față de martorul netratat cu îngrășăminte.

Acțiunea de protecție antierozională a amestecului de ierburi perene a fost studiată la consolidarea biologică a debușului amplasat pe versantul cu expoziție vestică la distanța de 400 m de la cumpăna apelor și gradul de înclinare 7°. Însămânțarea s-a efectuat de-a lungul debușului pe o lungime de 150 m și lățime de 30 m. Suprafața lotului înierbat a constituit 3900 m<sup>2</sup>.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările efectuate în cadrul experienței au arătat că conținutul de humus la varianta nefertilizată (martor) în stratul 0 – 30 cm sporește de la 2,11 % în anul 1996 până la 2,54 % în anul 2003. Astfel constatăm că pe parcursul a șapte ani conținutul de materie organică (humus) s-a majorat cu 0,43%, doar din conținutul ierburilor perene (tab. 1). Corespunzător cultivarea ierburilor, chiar și fără a aplica îngrășăminte organice și chimice, contribuie la acumularea substanței organice. Efect care se datorează dezvoltării fiziologice a plantelor.

Aplicarea îngrășămintelor organice reprezintă un mod ecologic de redresare a fertilității solurilor erodate. La încorporarea a 100 t/ha gunoi de grajd conținutul de materie organică (humus) în stratul arabil s-a majorat în șapte ani de la 2,13 % până la 2,63 %, ori cu 0,5%, iar față de varianta martor cu 0,07%. Acest conținut de 0,07% obținut prin diferența de la varianta martor cu varianta fertilizată cu norma de 100 t/ha gunoi de grajd, indică aportul, doar a îngrășămintelor organice, la sporirea conținutului de materie organică în sol. La aplicarea gunoiului de grajd cu norma de 200 t/ha în comparație cu varianta martor, practic, se observă aceeași situație ca și în cazul variantei cu norma de 100 t/ha. Însă spre deosebire de varianta nefertilizată constatăm un spor al materiei organice de până la 0,75%. Pornind de la afirmația, precum că ierburile perene au sporit conținutul de materie organică în stratul 0-30 cm timp de șapte ani cu 0,43% putem spune că din conținutul normei de 200 t/ha gunoi de grajd în aceeași perioadă conținutul de materie organică a sporit cu 0,32%. Diferența dintre norma de 100 t/ha și 200 t/ha gunoi de grajd ne demonstrează că cu majorarea normei cu 100 t/ha conținutul de materie organică a sporit cu 0,25%.

La aplicarea îngrășămintelor chimice se atrage atenția la particularitățile biologice ale covorului ierbos în componența căruia sunt prezente specii din familia leguminoaselor. Acestea prin intermediul simbiozei cu microorganisme au capacitatea de a fixa azot atmosferic, iar îngrășămintele chimice pot diminua această acțiune astfel excluzând o sursă suplimentară a azotului în sol. În experiență, spre deosebire de îngrășămintele organice, îngrășăminte chimice contribuie la o creștere uniformă a conținutului de humus în stratul arabil, pe parcursul anilor de studii. Acest lucru demonstrează că încorporarea anuală a îngrășămintelor minerale influențează benefic la refacerea fertilității potențiale a solului. Conținutul de humus constituind în anul 2003, 2,78 % la varianta N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> și 2,84 % la varianta N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. După șapte ani de creștere și fertilizare anuală conținutul de materie organică s-a majorat la varianta N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> cu 0,60%, iar la varianta N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> cu 0,65%. Pornind de la afirmația că ierburile perene de sine stătător timp de șapte ani au majorat conținutul de materie organică cu 0,43% putem spune că din conținutul îngrășămintelor minerale conținutul de materie organică în stratul 0-30 cm în aceeași perioadă s-a majorat cu 0,17% și corespunzător cu 0,22% (tab. 1).

Veridicitatea diferenței limită arată că toate variantele influențează pozitiv asupra fertilității solului. Cu toate acestea acțiunea comparativă a celor două tipuri de îngrășăminte asupra majorării conținutului de materie organică ne demonstrează că îngrășămintele organice sunt mai efective. Ele au majorat conținutul de humus cu 0,1% mai mult de cât îngrășămintele minerale.

Analiza detaliată a conținutului de fiecare element nutritiv (azot, fosfor și potasiu) în sol pe parcursul perioadei de cercetare 2001-2003, precum și evoluția acestora de la fondarea experienței au dovedit că atât îngrășămintele organice, cât și cele chimice influențează asupra sporului de elemente nutritive chiar și pe solurile supuse eroziunii. Însă creșterea și dezvoltarea culturilor necesită consumul unei cantități de elemente nutritive pentru formarea recoltei. Indicatorul principal al utilizării îngrășămintelor la semănăturile de ierburi perene este reprezentat de bilanțul elementelor nutritive. La el se ajunge prin efectuarea calculelor consumului și reîntoarcerii elementelor nutritive în sol efectuat la finele vegetației. Acestea ne permit să stabilim efectivitatea procesului de fertilizare la menținerea și îmbunătățirea fertilității solului. Astfel rezultatele generalizate pentru perioada de șase ani privind exportul azotului, fosforului și potasiului cu producția vegetală au marcat pentru toate variantele cantități de la 396 până la 508 kg/ha (azot), de la 200 până la 262 kg/ha (fosfor) și respectiv de la 342 la 458 kg/ha (potasiu) (tab. 2).

**Tabelul 1. Conținutului de humus în stratul 0-30 cm al cernoziomului erodat sub influența îngrășămintelor și a ierburilor perene**

Varianta de fertilizare	Conținutul de humus, % de la masa solului		Sporul total de humus în șapte ani		Sporul anual de humus		Sporul anual de humus de la îngrășăminte, t/ha
	Anul 1996	Anul 2003	%	t/ha	%	t/ha	
Martor	2,11	2,54	0,43	12,9	0,06	1,8	-
Gunoi 100 t/ha	2,13	2,63	0,50	15,0	0,07	2,1	0,3
G 100 + Pv	2,20	2,62	0,42	12,6	0,06	1,8	0,0
Gunoi 200 t/ha	2,23	2,98	0,75	22,5	0,11	3,2	1,4
Compost 100	2,20	2,95	0,75	22,5	0,11	3,2	1,4
G 50 + N30	2,20	2,92	0,72	21,6	0,10	3,1	1,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> anual	2,18	2,78	0,60	18,0	0,09	2,6	0,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> anual	2,19	2,84	0,65	19,5	0,09	2,8	1,0
<i>DL<sub>0,05</sub></i>	0,04	0,07	-	-	-	-	-
<i>P %</i>	2,03	2,40	-	-	-	-	-

S-a stabilit că bilanțul elementelor nutritive la varianta martor a fost negativ pentru toate elementele nutritive, în șase ani deficitul constituind 346 kg/ha – azot, 187 kg – fosfor și 264 kg - potasiu. Situațional studiile noastre au început în anul 2001 când semănăturile de ierburi perene erau în al cincilea an de vegetație și se caracteriza cu începutul declinului de productivitate al acestora. În asemenea condiții rezultatele calculului bilanțului elementelor nutritive în sol din nou subliniază efectivitatea îngrășămintelor organice administrate la fondarea experienței. În cea ce privește îngrășămintele chimice rezultatele bilanțului au fost pozitive, doar, pentru acumularea fosforului și potasiului. Astfel cu aplicarea îngrășămintelor organice bilanțul fosforului, azotului și potasiului a fost pozitiv și constituia la varianta cu norma de 100 t/ha gunoi de grajd 92 kg azot, 129 kg fosfor și 1148 kg potasiu. Cu dublarea normei de gunoi de grajd bilanțul elementelor nutritive a alcătuit 624 azot și respectiv 502, 2516 kg/ha elemente nutritive. La aplicarea îngrășămintelor chimice bilanțul elementelor nutritive a fost pozitiv doar pentru fosfor la varianta cu norma de îngrășăminte N<sub>60</sub>P<sub>60</sub> și pentru fosfor și potasiu la varianta cu norma N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. La prima variantă în sol au rămas 172 kg de fosfor și respectiv la a doua variantă - 165 kg, 130 kg. Prin urmare la variantele fertilizate cu îngrășăminte chimice se poate prognoza o diminuare continuă a productivității ierburilor perene și se constată necesitatea experimentării unor norme de fertilizantă mai mari precum și experimentarea unor procedee de afânare a stratului întelenit.

**Tabelul 2. Bilanțul elementelor nutritive în 6 ani (1998-2003) la diferite variante de fertilizare a cernoziomului puternic erodat cultivat cu ierburi perene, kg/ha**

Varianta de fertilizare	S-a încorporat cu îngrășămintele			Sporul total în sol de la îngrășăminte și ierburi perene			Exportul cu producția vegetală			Bilanțul		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Martor	0	0	0	49,5	13,8	78,0	395,91	200,45	342,03	-346,41	-186,65	-264,03
Gunoi 100 t/ha	530	320	1310	65,7	63,9	291	503,36	255,05	453,33	92,34	128,85	1147,67
Gunoi 200 t/ha	1060	640	2620	72,3	123,9	354	508,48	262,38	458,16	623,82	501,52	2515,84
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> anual	360	360	0	27,6	40,2	93	444,68	228,23	386,12	-57,08	171,97	-293,12
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> anual	360	360	360	24,6	39,6	162	425,18	234,59	392,75	-40,58	165,01	129,25

Includerea cheltuielilor pentru procurare, transport și încorporare a îngrășămintelor atât organice cât și celor minerale evidențiază rentabilitatea îngrășămintelor organice pentru cultura ierburilor perene. Pe motive că îngrășămintele organice au fost încorporate o singură dată la fondarea experienței costul de aplicare a acestora a fost cel mai mic. Acestea se confirmă prin rezultatele calculelor indicatorilor economici (tab. 3). Astfel pentru îngrășămintele organice cea mai rentabilă a fost varianta cu norma de 100 t/ha, valoarea calculată pentru o perioadă de șase ani a constituit 228%. Cu toate că sporul producției de fân din contul acestei norme a fost cu 1060 kg mai mic de cât la norma de 200 t/ha gunoi de grajd și valoarea bănească a sporului corespunzător a fost cu 1165 lei mai mică, profitul obținut a fost cu 415 lei mai mare, profitul anual constituind cu 70 lei mai mult. Acest efect pozitiv al îngrășămintelor organice cu norma de 100 t/ha gunoi de grajd poate fi explicat prin coeficientul de eficacitate a îngrășămintelor calculat pe șase ani. La această normă el constituind 54 kg de fân ce se formează din 1 t gunoi de grajd. Pe când același coeficient calculat în aceeași perioadă pentru varianta cu norma de 200 t/ha gunoi de grajd a fost cu 22 kg mai mic și arată că dintr-o tonă de îngrășământ organic se poate forma 32,55 kg de fân. Indicii economici calculați la variantele tratate cu îngrășăminte chimice au fost nesatisfăcători. Aici posibilul profit s-a transformat în pierderi

pe motivul prețurilor mari pentru procurarea îngrășămintelor. Indicii medii (tab. 3) arată că atât la varianta  $N_{60}P_{60}$  cât și la varianta  $N_{60}P_{60}K_{60}$  se înregistrează pierderi anuale în mărime de 300 – 400 lei/ha. Aceasta pe motive că 1kg de NPK influențează la formarea doar a 3-5 kg de fân la hectar.

Astfel din rezultatele obținute în urma studiilor de câmp și laborator se evidențiază gradul de influență al diferitor tipuri și norme de îngrășămintă la cultivarea ierburilor perene. Totodată se evidențiază și însemnătatea cultivării ierburilor pentru majorarea fertilității solurilor erodate. Însă, importanța ierburilor perene pentru reducerea și protejarea solurilor împotriva eroziunii este evidențiată prin acțiuni de consolidare a solului la suprafață și rezistența covorului ierbos la condițiile (regimul de precipitații, condițiile reliefului, caracterul învelișului de sol ș.a.) ce favorizează dezvoltarea proceselor erozionale.

Caracterul sezonier al șiroirilor care reprezintă forma de eroziune de suprafață, în cazul repetării ploilor torențiale, pot evoluționa în formațiuni constante cu dimensiuni suficiente pentru împiedicarea efectuării lucrărilor agricole. Astfel aceste formațiuni, ce se încadrează în noțiunea de eroziune în adâncime, necesită lucrări de protecție antierozională cele mai efective fiind măsurile fitoameliorative de tipul hotarelor artificiale și înierbarea depresiunilor.

**Tabelul 3. Indicii economici ale diferitelor tipuri de îngrășămintă utilizate pentru fertilizarea cernoziomului erodat folosit ca fâneață**

Denumirea variantei	Indicii totali pentru șase ani, 1998-2003						Indicii medii anuali		Coeficientul de eficacitate a îngrășămintelor pe șase ani	
	Producția de fân, kg/ha	Sporul producției de fân, kg/ha	Valoarea bănească a sporului de producție, lei/ha	Cheltuieli pentru procurarea, prepararea și aplicarea îngrășămintelor, lei/ha	Profit sau pierderi, lei/ha	Rentabilitatea, %	Sporul producției de fân, kg/ha	Profit sau pierderi, lei/ha	kg fân pe 1t îngrășămintă organic	kg fân pe 1kg NPK
Martor	20020	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gunoi de grajd 100 t/ha	25472	5452	5997,2	1830	+4167,2	228	909	695	54,52	-
Gunoi de grajd 200 t/ha	26531	6511	7162,1	3410	+3752,1	110	1085	625	32,55	-
$N_{60}P_{60}$	23910	3890	4279,0	6300	-2021,0	-	648	-337	-	5
$N_{60}P_{60}K_{60}$	23594	3574	3931,4	6480	-2548,6	-	600	-425	-	3

Prețul de realizarea a fânului – 1,10 lei/kg;

Încărcarea și distribuirea îngrășămintelor organice cu transportarea la 5km – 15,80 lei/t;

Discuirea îngrășămintelor organice distribuite – 250 lei/ha;

Procurarea îngrășămintelor chimice: 7 lei/kg N; 8 lei/kg  $P_2O_5$ ; 3 lei/kg  $K_2O$ ;

Distribuirea îngrășămintelor chimice – 150 lei/ha.

Hotarele artificiale, sunt una din măsurile efective, deoarece diminuează lungimea liniei de scurgere, au un rol primordial în repartizarea scurgerilor de suprafață în exces. În amonte de fâșia forestieră din cauza stopării vitezei scurgerii de către vegetație, are loc sedimentarea scurgerilor solide și formarea sectoarelor cu pantă mai mică decât a sectoarelor adiacente. Proiectarea fâșiilor forestiere cu înclinare 1-1,5° spre orizontale duce la formarea barierei artificiale de evacuare a scurgerilor de-a lungul fâșiilor forestiere, care aduc torentul de apă în depresiunile reliefului. De forma și parametrii acestor depresiuni depinde viteza torentului de apă și intensitatea dezvoltării eroziunii în adâncime. Astfel de caracteristici a afectării versanților de eroziunea în adâncime inițială trebuie luate în considerație la organizarea teritoriului și consolidarea biologică a terenurilor.

Consolidarea biologică a debușeului subînțelege formarea covorului ierbos dens alcătuit din amestec de ierburi perene din familia gramineelor și leguminoaselor (fig. 1). Efectul pozitiv al acestora constă în protecția suprafeței

solului de spălări masive și colmatarea particulelor de sol prezente în torentul de apă. Eficiența covorului ierbos este determinată de densitatea ierburilor pe suprafață și de viabilitatea acestora (longevitatea vitală, puterea de creștere și regenerare pe suprafețele nămolite). Totodată valoarea lor este determinată de capacitatea de protecție înaltă – 86 % și limita eroziunii solului de 0,3 – 0,9 m<sup>3</sup>/ha [Eroziunea solului, 2004; Заславский М.Н., 1979].



Figura 1. Consolidarea biologică a debușeului pe arabil

Observațiile practice de înierbarea a debușeului cu amestecul de ierburi perene obsiga nearistată și sparceta comună au arătat că la anul doi de vegetație acestea au acoperit solul la suprafață cu un număr de 300 plante pe m<sup>2</sup>.

Prelucrarea datelor arată că cantitatea maximă de scurgere care a traversat debușeul constituie 2,5 m<sup>3</sup>/s. Viteza debitului de scurgere pe diferite sectoare a fost diferită în funcție de înclinare și starea talvegului curentului de apă. În partea superioară a debușeului viteza constituia 1,32 m/s la adâncimea maximă de 0,54 m, iar în partea inferioară a debușeului viteza se caracterizează prin indici minimali, rezultat al creșterii suprafeței debușeului și a covorului vegetal mai bogat. După retragerea apei au fost identificate depunerile solide. Spălări ale talvegului debușeului nu au fost identificate. În asemenea circumstanțe debușeul înierbat cu amestecul de ierburi perene asigură pentru circulația apei viteza de 0,5 – 1,4 m/s, care este în limitele admisibile 1,8 - 2,4 m/s [Cîmpeanu S., Bucur D., 2005]. Astfel socotim că prin consolidarea biologică a debușeului s-a obținut obiectivele de minimizare a eroziunii și păstrare a fertilității solului cu risc de eroziune.

## CONCLUZII

În concluzie putem spune că cultivarea ierburilor perene și aplicarea îngrășămintelor reprezintă un mijloc semnificativ pentru redresarea rezervei conținutului de elemente nutritive și păstrarea fertilității solurilor atât cu profil întreg cât și celor supuse eroziunii. Mai efective fiind îngrășămintele organice, rentabilitatea cărora este mai sporită de cât a celor chimice. Cu atât mai mult că la momentul actual îngrășămintele organice reprezintă forma cea mai optimă, ieftină și cea mai ecologică de fertilizare a solurilor încadrat în agricultură.

1. Cultivarea ierburilor peren pe cernoziom erodat chiar și în condiții de aridizare ale regiunii de sud a Moldovei contribuie la obținerea unui spor al materiei organice de 1,8 t/ha anual în stratul 0-30 cm;

2. Cu aplicarea diferitor tipuri de fertilizanți sporul de materie organică în stratul 0-30 cm se majorează până la 2-3 t/ha anual;

3. Aplicarea îngrășămintelor organice au un efect pozitiv atât economic cât și ecologic, în șase ani formându-se un bilanț pozitiv al elementelor nutritive 92 kg - azot, 129 kg - fosfor și 1148 kg – potasiu;

4. Rentabilitatea îngrășămintelor organice cu norma de 100 t/ha gunoi de grajd a constituit 228%, coeficientul de eficacitate constituind 54 kg de fân ce se formează din o tonă gunoi de grajd, profitul anual constituind 70 lei;

5. Ierburile perene studiate contribuie la micșorarea vitezei de scurgere a debitului de apă asigurând pentru circulația apei viteza de 0,5 – 1,4 m/s, care este mai mică de cât viteza admisibilă de scurgere a apei pe debușeele înierbate, astfel că cantitatea de apă de 2,5 m<sup>3</sup>/s nu a provocat eroziunea solului.



## BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș S. și alții. Condiții naturale și antropice de degradare a solului și procedee tehnologice de minimalizare a consecințelor factorilor ecopedologici nefavorabili. În: Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremali asupra plantelor de cultură. Chișinău, 2008, p.41-78.
2. Cîmpeanu Sorin, Bucur Daniel. Combaterea eroziunii solului. București, 2005, p. 70-91.
3. Constantin Lilea. Combaterea eroziunii solului. Univ. din Craiova, 1997, p.30-62
4. Моїос М. Protecția solului împotriva eroziunii în agricultura tradițională și modernă. București: Editura Academiei Române. 1991, p. 7-14.
5. Cadastrul funciar al Republicii Moldova. Chișinău, 2008. 974 p.
6. Eroziunea solului. Esența, consecințele, minimalizarea și stabilizarea procesului. - Chișinău, 2004, 473 p.
7. Гахов В.Ф., Можейко Г.О. Процеси водної і вітрової ерозії. В: Родючісті ґрунтів. Мониторінг та управління. Київ: Урожай, 1992, с. 91-136.
8. Заславский М.Н. Эрозия почв. - М., 1979, 246с
9. Каштанов А.Н., Шишов Л.Л., Кузнецов М.С. Развитие исследований по эрозии и охране почв // Агроекологическая оптимизация земледелия. Сб.докл. Международной научно-практ. конф. Курск, 2004, с. 11-20.

## RĂSPÂNDIREA GEOGRAFICĂ ȘI CARACTERIZAREA AMELIORATIVĂ A SOLURILOR ALCALICE AUTOMORFE ÎN REPUBLICA MOLDOVA

**Iu.Rozloga, V.Filipciuc**

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo"  
str. Ialoveni 100, Chișinău 2070

### INTRODUCERE

Geneza solonețurilor și solurilor solonețizate este considerată de cercetători una dintre cele mai complicate și dificile probleme a pedologiei teoretice [1,2,3,4,5]. Conform teoriei chimico-coloidală elaborată de C.C.Ghedroiț, solonețurile s-au format în rezultatul desalinizării solonciacurilor salinizate cu săruri neutre de sodiu. În aceste soluri apar condiții de saturare a complexului adsorbativ cu sodiu în urma dezlocuirii altor cationi. Coloizii solului cu conținut sporit de Na<sup>+</sup> devin hidrofilii, au stabilitate mare la acțiunea electroliților și capacitatea de migrație înaltă. Cu fluxul descendent de apă aceștia se deplasează în straturile subiacente unde coagulează sub influența sărurilor solubile. Acest proces are caracter ciclic și conduce la formarea orizontului diagnostic argilo-iluvial natric Bt<sub>na</sub>.

Referitor la geneza solonețurilor cernoziomice automorfe din Republica Moldova se constată triada genetică a lui C.C.Ghedroiț: solonceac → soloneț → solodiu [6]. Acest suptip de soloneț s-a format și a evoluat pe depozite de argile neogenice salifere care conțin 1-2 % săruri solubile. Este important de menționat că roca parentală a solonețurilor automorfe se află la adâncime mică de 50-100 cm. Prin urmare, procesul de salinizare – desalinizare are loc într-un spațiu restrâns și se caracterizează prin intensitate sporită.

### MATERIALE ȘI METODE

Metodele de cercetare utilizate au fost cele de teren, laborator și birou. Drept bază informațională a creării hărții digitale a răspândirii geografice a solonețurilor și solurilor solonețizate au servit planșetele structurii învelișului de sol la scara 1:50000 elaborate în Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului [7,8,9]. Toate analizele și determinările aplicate în procesul de cercetare corespund metodicilor uzuale și/sau GOST-urilor adoptate.

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

#### **Răspândirea spațială și caracterizarea solonețurilor cernoziomice automorfe**

Subtipul intrazonal de soloneț cernoziomic automorf (de stepă) și complexe de soluri zonale cu diferit grad de alcalizare, în general cernoziomuri, sunt răspândite în toate provinciile pedogeografice ale Republicii Moldova [10,11,12]. De menționat că răspândirea spațială a acestor soluri este extrem de neuniformă și este determinată de condițiile litologice și cele geomorfologice. Un rol important în formarea, dezvoltarea și răspândirea solonețurilor cernoziomice automorfe le aparține rocilor de solificare.

Cele mai mari suprafețe de solonețuri automorfe se înregistrează în cadrul provinciilor Podișului de Nord al silvostepei și Câmpiei deluroase de stepă, Dealurile Prutului Mijlociu, Câmpiei Bălțului, Dealurilor Ciulucului și Solonețului, dealurilor periferiei Vestice a Codrilor, Câmpiei de Sud și celei Sudbasarabene (fig.1).

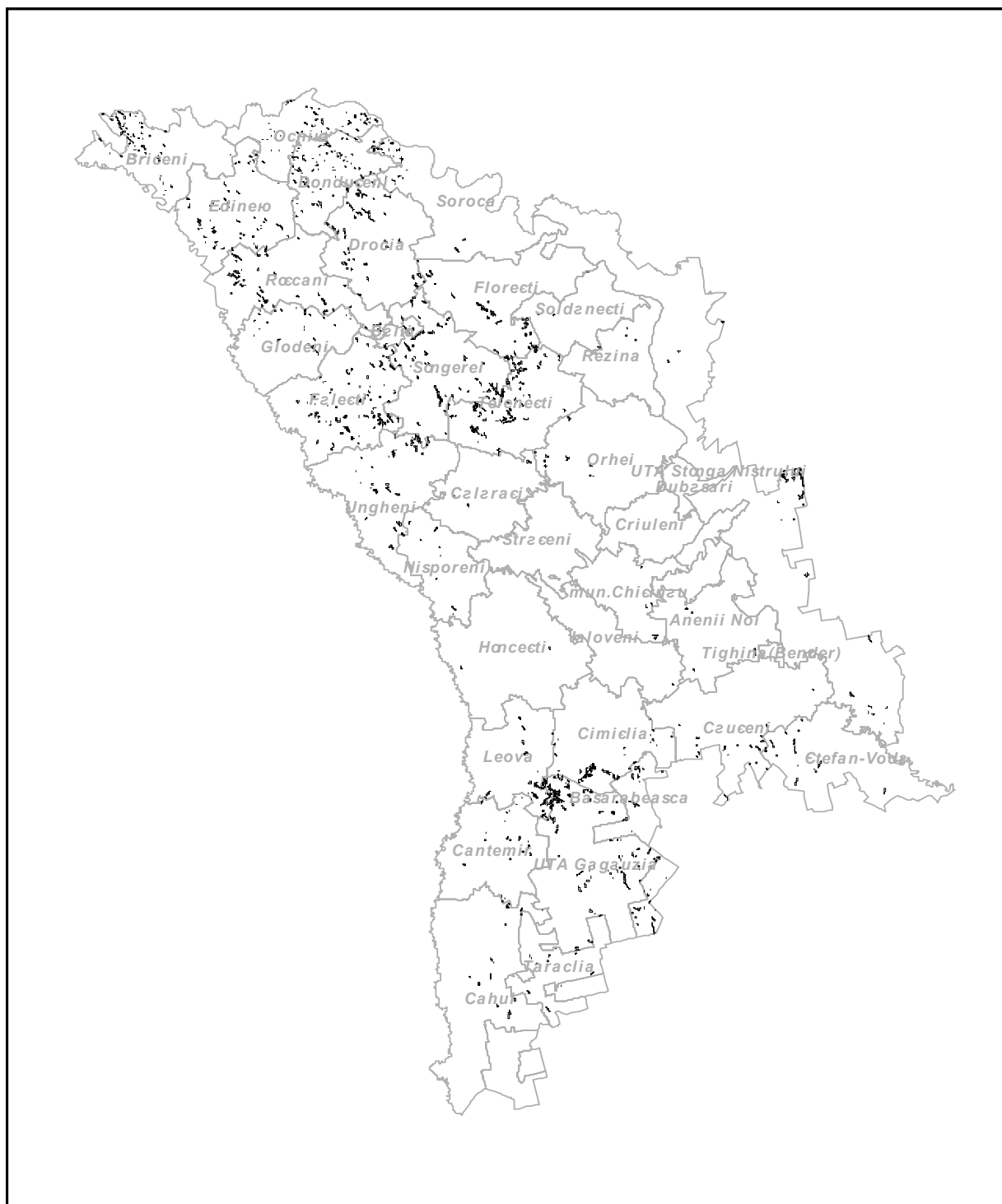


Fig.1. Răspândirea spațială a solonețurilor și solurilor solonețizate în Republica Moldova

Suprafața totală a solonețurilor automorfe și solurilor cu diferit grad de solonețizare alcătuiește 17001 ha încadrate în 1147 areale (tabelul 1). Aceste soluri se localizează în lanșaturile eluviale și în cele transacumulative. În lanșaturile menționate, prezentate de interfluvii și versanți aferenți cu panta mică se înregistrează un regim de migrație încetinită a elementelor și substanțelor din sol, inclusiv și a sărurilor solubile.

**Tabelul 1. Caracteristica topologică a solonețurilor și solurilor solonețizate**

Subtipul de sol	Nr. arealelor	Suprafața	% din suprafața solurilor alcalice	Suprafața supusă eroziunii	Textura					
					Argiloase fin și mediu	Argilo-lutoase	Luto-argiloase	Lutoase	luto- nisipoase	Nisipo- lutoase
Cernoziomuri luvice	1	14.41	0.08	14.41	-	-	-	14.41	-	-
Cernoziomuri levigate	12	433.89	2.55	189.52	234.52	83.39	115.98	-	-	-
Cernoziomuri tipice	13	312.35	1.84	148.80	116.64	30.00	159.62	-	-	-
Cernoziomuri obișnuite	16	372.68	2.19	153.99	205.63	-	167.04	-	-	-
Cernoziomuri carbonatice	11	174.91	1.03	73.62	22.09	-	152.81	-	-	-
Lacoviști mlăștinoase	174	1261.70	7.42	-	407.14	418.31	425.70	-	-	10.56
Soluri cernoziomoide	731	10842.79	63.78	561.58	3587.88	4074.03	3121.03	40.44	-	5.50
Cernoziomuri freatic umede	90	2400.12	14.12	-	31.60	621.17	1696.32	35.15	15.88	-
Solonețuri lăcoviști	1	5.34	0.03	-	-	5.34	-	-	-	-
Solonceacuri lăcoviști	93	1004.31	5.91	10.66	849.44	87.62	59.99	7.27	-	-
Solonceac	2	9.32	0.05	-	-	2.44	6.88	-	-	-
Cernoziomuri freatic umede colmatate	3	169.35	1.00	-	-	105.65	83.71	-	-	-
TOTAL	1147	17001.18		1152.58	5454.94	5427.95	5989.08	97.27	15.88	16.06
%		100	100	6.78	32.08	31.93	35.23	0.57	0.08	0.09

Solonețurile cernoziomice automorfe ocupând o suprafață de 1308 ha sau 7,69 % din toate solurile solonețizate, s-au format și au evoluat în aceste tipuri de landșaft numai în condițiile când rocile de solificare erau prezentate de depozite de argile salifere, în general neogenice, apărute la adâncime mică de 0,5-1,0 m. Aceste depozite conțin cantități considerabile de săruri solubile (1,5-2,5 %) în compoziția căror predomină  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , se caracterizează cu textură fină în alcătuirea cărei argilă fină are o pondere de 40-47 %.

Pe cumpenele apelor mai des se întâlnesc solonețurile automorfe cu crustă sau cu coloane la suprafață. Solonețurile cu coloane la adâncime mijlocie ocupă versanții cu expoziție sudică, sub-vestică și vestică. Pe versanții cu gradul de înclinare mic și cu expoziție nordică, nord-estică și estică au răspândire solonețurile automorfe cu coloane la adâncime mare.

În landșafurile transacumulative solonețurile cernoziomice automorfe deseori formează complexe de soluri cu solonețurile semihidromorfe. Ele ocupă 10843 ha cea ce constituie 64 % din suprafața solurilor respective. Condițiile de migrație a sărurilor solubile în acest tip de landșaft sunt mai favorabile în comparație cu landșafurile eluviale și din această cauză solonețurile automorfe au tendință de desalinizare și desolonețizare. Pe o suprafață de 1153 ha solurile respective sunt supuse proceselor de degradare prin eroziune cu diferit grad de manifestare.

Particularitatea principală a modului de răspândire a solonețurilor cernoziomice automorfe constă în formarea unor areale mici, insulare distinctiv conturate. Aceste soluri, difuzate în cadrul terenurilor înalt productive, măresc substanțial complexitatea învelișului de sol și reduc capacitatea lor de producție cu 40-60%.

Suprafața solurilor alcalice automorfe la nivel de raion administrativ și caracterizarea metrică a arealelor este prezentată în tabelul 2. Datele arată că suprafața minimă a unui areal nu depășește 0,5 ha, iar cea maximă atinge 162 ha, valoarea medie alcătuind 15 ha. Cea mai mare participare a solonețurilor automorfe atât după numărul de contururi (75-96), cât și după suprafață (4-2 % din arabil) se înregistrează în raioanele situate pe înălțimea Ciuluc-Soloneț.

Solonețurile cernoziomice automorfe se deosebesc prin diferențierea clară a orizonturilor genetice. În stare naturală (nederogată) acestea au profil de tipul Ahe-Btna-BCkz-Crz. La solonețurile incluse în circuitul agricol orizontul eluvial și cel argiloiluvial natric, în cele mai dese cazuri, sunt amestecate și formează un singur orizont arabil.

Multiplele cercetări efectuate în diferite condiții pedoclimatice ale republicii au demonstrat că solonețurile cernoziomice automorfe se caracterizează prin proprietăți fizice, chimice, hidrice și mecanice extrem de nefavorabile [13,14,15,16]. Aceste soluri au textură fină în care predomină fracțiunea de argilă cu un conținut de 45-51%; factorul de dispersie este foarte înalt și în orizontul Btna atinge valori egale cu 66-69%. Solonețurile automorfe au o așezare

compactă cu excepția orizontului Ahe. Densitatea aparentă în orizonturile subiacente variază între 1,52 și 1,61 g/cm<sup>3</sup>. Datorită compacității înalte, porozitatea totală nu depășește 43-45%, iar porozitatea de aerție este mult sub limita optimă și alcătuiește 6-8%. Solonețurile automorfe se caracterizează cu permeabilitate pentru apă foarte redusă. Viteza stabilizată de infiltrație este de numai 0,08-0,20 mm/min.

Este cunoscut că solonețurile cernoziomice automorfe se caracterizează cu însușirii fizico-chimice defectuoase. În dependență de grosimea orizontului eluvial, conținutul de humus cuprinde valori de la 1,45 la 3,53%. În complexul adsorbiv al acestor soluri se conține în mijlociu 3,40-7,35 me/100 g sol de sodiu schimbabil, ceea ce constituie 17-33 % din suma cationilor adsorbiți. O particularitate a solonețurilor automorfe din republică este conținutul ridicat de Mg<sup>2+</sup>. Acest element se conține în mărime de 31-53% din suma bazelor de schimb.

Reacția actuală a solurilor alcalice automorfe în stare nederanjată se diferențiază strict pe orizonturi genetice. Astfel, valoarea pH-lui în orizontul Ahe este de 6,8-7,0 și se majorează până la 8,6-9,1 în orizontul Btna.

Din cele expuse rezultă că pentru includerea solonețurilor cernoziomice automorfe în circuitul agricol și omogenizarea învelișului de sol a terenurilor cu participarea acestora, este necesară aplicarea tehnologiilor ameliorative complexe care ar conduce la refacerea însușirilor și regimurilor nefavorabile și ar avea un efect ameliorativ durabil.

**Tabelul 2. Cadastrul solonețurilor și solurilor solonețizate la nivel de raioan administrativ**

Raioanele	Numărul de arealele	Arealul			Aria totală	% din suprafața arabilă	Suprafața arabil, ha
		minim	maxim	mijlociu			
		Suprafața, ha					
Anemii Noi	5	11.37	43.21	20.84	104.19	0.25	42485
Besarabeasca	13	1.07	61.16	13.67	177.75	1.27	13954
Briceni	69	1.71	78.02	11.28	778.55	1.56	49938
Cahul	19	1.94	76.90	13.24	251.57	0.30	84365
Călărași	4	9.46	41.63	27.29	109.17	0.56	19367
Cantemir	27	1.90	29.51	8.93	241.04	0.55	43824
Căușeni	26	2.59	33.46	11.88	308.79	0.41	76030
Cimișlia	27	3.83	110.61	21.22	572.91	1.15	49712
Criuleni	-	-	-	-	-	-	40139
Dondușeni	91	0.64	108.59	7.65	696.35	1.83	38149
Drochia	49	2.89	66.93	22.26	1090.51	1.51	72397
Dubăsari	-	-	-	-	-	-	17228
Edineț	65	0.62	35.02	9.77	635.17	1.02	60244
Fălești	96	0.24	108.01	12.61	1210.45	2.09	57853
Florești	35	8.22	96.94	26.33	921.66	1.32	70070
Glodeni	26	1.02	65.90	9.52	247.57	0.59	41850
Hîncești	2	12.07	16.71	14.39	28.78	0.05	58260
Ialoveni	1	6.27	6.27	6.27	6.27	0.02	33431
Leova	25	2.54	83.07	21.61	540.25	1.42	37925
mun. Bălți	4	9.44	24.70	18.02	72.07	2.66	2714
mun. Chișinău	5	3.51	42.68	15.16	75.81	0.37	20747
Nisporeni	10	3.37	44.89	12.67	126.69	0.58	21736
Ocnîța	68	0.77	24.61	5.42	368.53	1.05	35014
Orhei	11	2.62	24.38	12.20	134.21	0.23	57161
Rezina	4	7.01	13.90	9.56	38.23	0.11	33654
Rîșcani	56	0.48	102.72	18.66	1045.23	1.80	58205
Sîngerei	63	0.47	162.26	21.18	1334.14	2.45	54563
Șoldănești	4	3.93	21.07	13.94	55.75	0.17	32352
Soroca	36	0.86	37.84	7.11	256.05	0.40	63426
Ștefan Vodă	17	4.46	70.57	24.31	413.29	0.70	59408
Strășeni	-	-	-	-	-	-	18801
Taraclia	34	2.13	50.45	12.84	436.61	1.13	38550
Telenești	75	0.65	94.29	19.66	1474.57	3.45	42792
Tigina	-	-	-	-	-	-	1484
Ungeni	43	0.79	100.66	17.61	757.35	1.51	50306
UTA Găgăuzia	105	0.93	95.72	15.63	1640.76	1.55	106091
UTA Stînga Nistrului	32	3.54	138.72	26.59	850.86	0.39	217496
<b>TOTAL</b>	<b>1147</b>	<b>0.20</b>	<b>162.3</b>	<b>14.81</b>	<b>17001.1</b>	<b>0.93</b>	<b>1821720</b>

O problemă majoră pentru realizarea lucrărilor ameliorative în condițiile republicii este lipsa amendamentelor calcice. Pe parcursul ultimilor 15 ani, nici una dintre întreprinderile de profil nu livrează gips pentru necesitățile ameliorative. Astfel, a apărut necesitatea înlocuirii acestuia cu alți compuși ai calciului. Unicul amendament accesibil pentru valorificarea solurilor alcalice este nămolul de defecație de la fabricarea zahărului. Elementele tehnologice de aplicare a acestui deșeu sunt următoarele: arătura adâncă fără întoarcerea brazdei; fertilizarea ameliorativă organică sau mixtă; aplicarea ½ diză nămol de defecație; lucrarea solului prin discuire; arătura la adâncimea 20-23 cm; aplicarea celei de-a doua jumătăți a dozei de amendament; discuirea repetată a solului.

## CONCLUZII

1. Solonețurile automorfe și complexul de soluri zonale solonețizate sunt răspândite pe o suprafață de 17001 ha, încadrându-se în 1147 de areale. Acestea se localizează preponderent în cadrul provinciilor Podișului de Nord al silvostepii și Câmpiei Deluroase de stepă din sudul republicii.

2. Solonețurile cernoziomice automorfe ocupând o suprafață de 1308 ha sau 7,69 % din solurile solonețizate, s-au format și evoluat în condiții când rocile de solificare erau prezentate de depozite de argile salifere, neogenice, localizate la adâncimea de 50 – 100 cm.

3. Pe cumpenele apelor mai des se întâlnesc solonețurile automorfe cu crustă la suprafață. Pe versanții cu expoziție sudică, sub-vestică și vestică sunt răspândite solonețurile cu coloane la adâncime mijlocie în cadrul terenurilor în pantă cu gradul de înclinare mic și cu expoziție nordică, nord-estică și estică au răspândire solonețurile automorfe cu coloane la adâncime mare.

4. În lanșaturile transacumulative solonețurile cernoziomice automorfe deseori formează complexe de soluri cu solonețurile semihidromorfe. Ele sunt răspândite pe o suprafață de 10843 ha ce constituie 64 % din toate solurile respective.

5. Particularitatea principală a modului de răspândire a solonețurilor cernoziomice automorfe constă în formarea unor areale mici, insulare, distinctiv conturate. Suprafața minimă a unui areal de soluri alcalice nu depășește 0,5 ha, iar cea maximă atinge 162 ha, valoarea medie alcătuind 15 ha. Aceste soluri, difuzate în cadrul terenurilor înalt productive, măresc substanțial complexitatea învelișului de sol și reduc capacitatea lor de producție cu 40-60%.

6. Solonețurile cernoziomice automorfe și solurile zonale solonețizate se caracterizează cu textură fină (99 %), valori înalte a factorului de dispersie, compacitate excesivă și permeabilitate pentru apă foarte mică. Aceste soluri posedă proprietăți chimice și fizico-chimice defectuoase pentru dezvoltarea plantelor de cultură. Pentru refacerea lor sunt necesare lucrări agropedoameliorative complexe.

## BIBLIOGRAFIE

1. Гедройц К.К. Избранные сочинения. – М., ГИСЛ, т.1, 559 с.
2. Вильямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. – М., 1949, 157 с.
3. Kelley W.P. Alkali soils, their formation, properties and reclamation. – New York, 1951, 259 p.
4. Bocskai I. Reclamation of solonetz soil affecting the A-and B-Horizons // Proc. of the 10 international congress of Soil Science. – М., 1974, v.10, p.57-64.
5. Sandu Gh. Solurile saline și alcalice din R.S.România: ameliorarea lor. – București, Ceres, 1984, 205 p.
6. Ковда В.А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. – М., Наука, 1981, 173 с.
7. Metodologia elaborării studiilor pedologice. Partea a III-a – indicatori ecorpedologici. – București, 1987, 226 p.
8. Розлога Ю.Г. Цифровая почвенная карта Левобережья Днестра // Мат. между. научно-практ. конф.: Бассейн реки Днестр: Экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсам. Тирасполь, изд. Приднестр. у-та, 2010. с.165-168.
9. Розлога Ю.Г. Пространственное распределение и количественная характеристика эродированных почв Республики Молдова // Сб. мат. Всес. конф., посв. 150-летию со дня рождения Н. М. Сибирцева: VII Сибирцевские чтения, генезис, география, классификация почв и оценка почвенных ресурсов. Архангельск: КИРА, 2010. с.221-224. ISBN 978-5-98450-145-3.
10. И.А. Крупеников. Почвенный покров Молдовы. Прошлое, настоящее, управление, прогноз. – Кишинев: Штиинца, 1992.-265 с.
11. А.Ф. Урсу. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. – Кишинев, Штиинца, 1980. 208 с.
12. Andrei Ursu. Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor. Ch.: Tipogr. Acad. de St., 2006- - 232 p.
13. Шестаков И.Л. Мелиорация засоленных почв Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1977, 140 с.
14. Булат М.Г. О мелиорации степных солонцов в условиях Молдавии // Научные основы рационального использования почв Черноземной зоны СССР и пути повышения их плодородия. Кишинев, 1968, с.257-259.
15. Владимир П.М. Повышение плодородия солонцов гипсованием и применением минеральных удобрений // Мелиорация почв Молдавии. Кишинев, 1968, с.131-136.

## К ВОПРОСУ О РАЙОНИРОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Руцук А.Д.

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь

Как известно, единого взгляда на природу растительности Молдавии у ботаников не сложилось. Наиболее четко оформились две принципиально различающиеся схемы геоботанического районирования – В.Н. Андреева [1] и Т.С. Гейдеман [2-4, 6], Т.С. Гейдеман, Б.Ф. Остапенко, Л.П. Николаева [7]. Довольно подробный анализ этих точек зрения представлен И.А. Крупениковым [10].

Основное отличие этих схем районирования заключается в понимании прошлого растительности Молдавии и соотношения в нем лесного и степного типов растительности. Согласно схеме Т.С. Гейдеман, в прошлом данная территория представляла собой почти сплошь облесенную страну, за исключением Бельцкой и Буджакской степи. В.Н. Андреев, как и большинство ботаников, считает, что границы лесных районов в основных чертах сохранились, уменьшились лишь площади лесов и большая часть территории, за исключением степей и лесного округа Кодр, представляла собой лесостепь. Гырнецы также представляют собой лесостепь, которая трактуется Т.С. Гейдеман как особый тип ксероморфной средиземноморской дубравы из дуба пушистого, а травостой полян считается луговым, остепняющимся [5, 7]. Сопоставляя эти две схемы районирования растительности с почвенными данными, И.А. Крупеников отмечает, что схема Гейдеман не согласуется с широким распространением здесь черноземов, из которых поверхностно-карбонатные, обыкновенные и типичные черноземы генетически не связаны с воздействием лесной растительности [10]. Происхождение ксерофитно-лесных черноземов противоречит представлениям Т.С. Гейдеман о том, что степные элементы полян являются здесь вторичными. По мнению И.А. Крупеникова, ксерофитно-лесные черноземы возникли в результате поселения гырнецов на сформированных черноземных почвах.

Территорию левобережья Днестра мы рассматриваем, вслед за В.Н. Андреевым [1], в составе следующих ботанико-географических округов (рис. 1):

### 1. Округ Молдавской лесостепи (подокруг Сорокской лесостепи).

В этот округ входят территории Каменского, Рыбницкого, большая часть Дубоссарского районов. Зональные типы растительности - широколиственные леса и луговые степи. Здесь доминируют дубравы из дуба черешчатого (*Quercus robur*), с постоянной примесью черешни (*Cerasus avium*) в северных районах и богатым видовым составом травостоя. Кроме этого, встречаются грабово-дубовые леса и скумпиево-дубовые леса из дуба черешчатого, грабово-дубовые леса из дуба скального (*Quercus petraea*). Основные зональные виды луговых степей - ковыль перистый (*S. pennata*) и типчак (*Festuca valesiaca*).

В пойме Днестра встречаются короткопойменные злаковые и бобово-злаковые луга в сочетании с сельскохозяйственными угодьями. На обнажениях известняков встречаются группировки петрофитного комплекса: тимьянниковые степи, с преобладанием дерновинных злаков и засухоустойчивых полукустарничков (*Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *T. marschallianus*), тимьянники с участием редких кальцефильных и эндемичных видов (*Poa versicolor*, *Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*, *Gypsophila collina*, *Linum linearifolium*, *Teucrium chamaedrys*, *T. polium*, *Thymus moldavicus* и др).

На мелкомасштабных картах районирования растительности Восточной Европы [11-13], леса округа Молдавской лесостепи относятся к Европейской широколиственной области, Среднеевропейской провинции, Подольско-Молдавской подпровинции. Зональные (на плакорах) типы растительного покрова области – луговые степи и южные широколиственные леса (без ели).

### 2. Округ гырнецовой лесостепи с участием куртинного редколесья из низкорослого порослевого дуба пушистого (*Quercus pubescens*) и отчасти ксероморфных форм *Quercus robur*.

К округу относятся территории Дубоссарского района (от линии – с. Кочиеры – урочище Марьяна роща – заповедник «Ягорлык» - с. Новокомиссаровка), Григориопольского и часть Слободзейского (до линии – г. Тирасполь – с. Ближний Хутор) районов. В настоящее время почти вся территория округа, как и остальных, освоена. Сохранились лишь участки естественных дубовых лесов, представленные мелкими фрагментами лесов из дуба пушистого по верхним частям склонов, и лесов из дуба черешчатого, располагающиеся в основном по балкам. На обнажениях известняков встречаются также группировки ксерофитов, состав которых аналогичен группировкам первого округа. Большая часть луговых степей этого округа распахана, на месте уничтоженных лесов расположены также сельскохозяйственные земли.

Округ гырнецовой лесостепи относят к присредиземноморской Балкано-Мезийской (Нижнедунайской) лесостепной провинции в пределах Евразийской степной области [13]. Зональным типом лесной раститель-

ности здесь являются своеобразные леса из *Quercus pubescens* – ксероморфного субсредиземноморского вида, находящегося в регионе на крайнем северо-восточном пределе ареала. В жестких условиях окраины ареала дуб пушистый образует низкорослые разреженные леса куртинного типа и порослевого происхождения, чередующиеся с полянами, занятыми сообществами луговых степей.

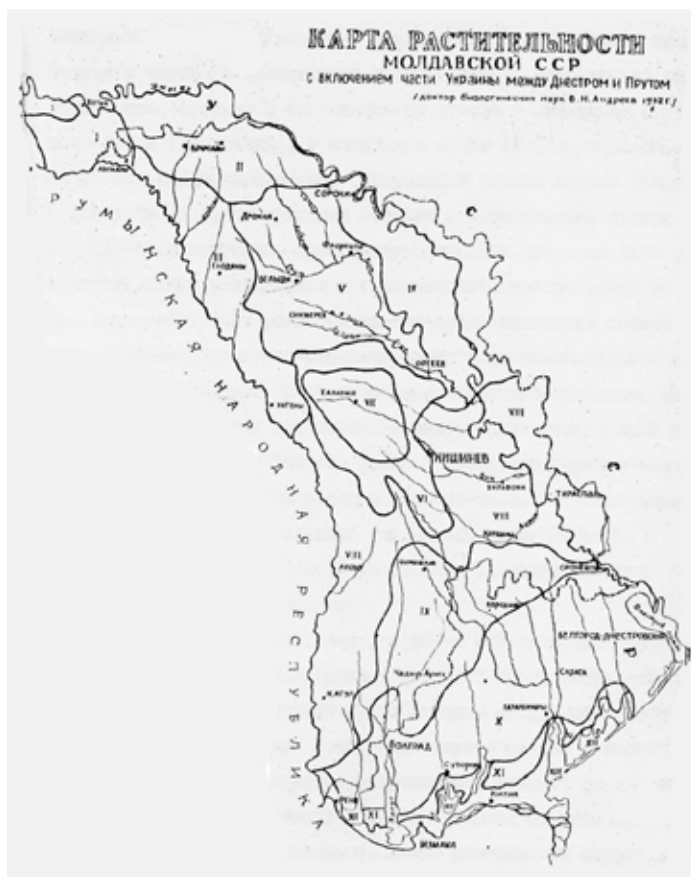


Рис. 1. Карта растительности Молдавской ССР [10]

I\* - буковые и грабово-дубовые леса Буковины; I – остепненные луга, ныне распаханные; II – Романкоуцкая лесостепь с господством главным образом черешчатого дуба; III – Припрутская лесостепь; IV - округ Молдавской лесостепи (подокруг Сорокской лесостепи); V – Бельцкие разнотравно-типчачково-ковыльные степи, ныне распаханные; VI – Кодры с площадями, бывшими под грабово-дубовыми лесами; VII - Кодры с площадями, бывшими под буково-дубовыми лесами; VIII - округ гырнецовой лесостепи с участием куртинного редколесья из низкорослого порослевого *Quercus pubescens* и отчасти *Quercus gobur*; IX – Буджакские северные разнотравно-типчачково-ковыльные степи, ныне распаханные; X – Буджакские южные типчачково-ковыльные степи, ныне распаханные; XI – злаково-полыньковые степи; XII – растительность пресных лиманов; XIII – растительность соленых лиманов.

3. Округ Буджакских настоящих разнотравно-типчачково-ковыльных степей, основная территория которых находится в пределах Украины.

В территорию округа входит Слободзейский район. Территория округа представляет собой самую западную окраину евразийской степной зоны. Степная растительность доминировала в округе на широких террасах Днестра, ныне почти везде распаханных. Основные зональные виды - ковыли украинский (*S. ucrainica*) и Лессинга (*S. lessingiana*) и типчак. Как аazonальный элемент в округ входит долина Днестра, где местами сохранились широколиственные пойменные леса, фрагменты луговой и водно-болотной растительности.

В мелкомасштабных картах районирования растительности Восточной Европы, [11-13] Буджакские степи относят к Евразийской степной области, Причерноморской (Понтической) степной провинции, Приазовско-Причерноморской подпровинции. Зональный тип растительного покрова области – луговые степи, разнотравно-ковыльные степи (богаторазнотравно-ковыльные; и разнотравно-ковыльные), типчачково-ковыльные степи, пустынные степи (полынно-типчачково-ковыльные). Степная растительность близлежащего региона степной зоны, непосредственно контактирующей с территорией левобережных степей Приднестровья и определяющей их характер, представлена следующими вариантами (рис. 2):

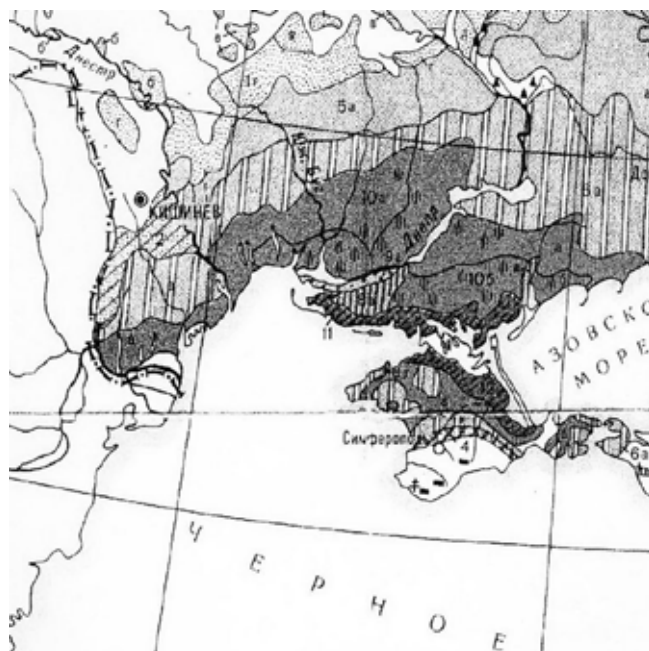


Рис. 2. Степная растительность левобережья Днестра [13]

1 – восточноевропейские луговые степи и остепненные луга, местами в сочетании с дубовыми лесами; б – подольские; г – среднеднепровские (молдавско-украинские), южные разности. Причерноморские настоящие (типичные) и пустынные степи. Богаторазнотравно-типчаково-ковыльные и разнотравно-типчаково-ковыльные: 5 – богаторазнотравно-типчаково-ковыльные: а) приазовско-причерноморские; б – разнотравно-типчаково-ковыльные: а) приазовско-причерноморские.

Специфическим вариантом степей региона в целом и округов Молдавской и гырнецовой лесостепи является петрофитная степная растительность (рис. 3), западные варианты которых представлены в Приднестровье в округах Молдавской и гырнецовой лесостепи.

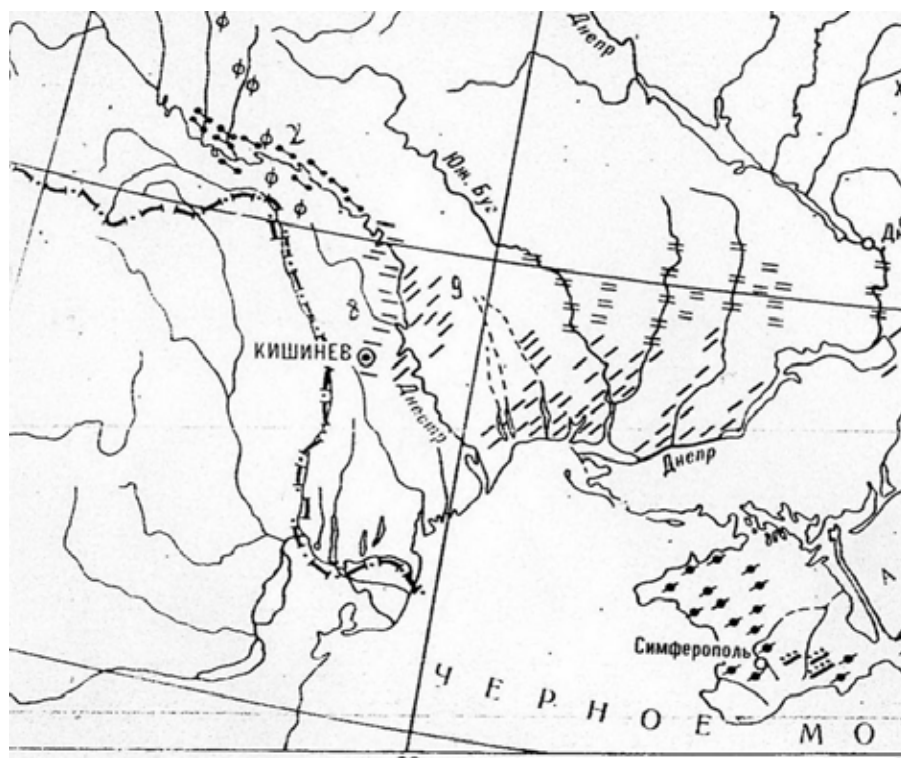


Рис. 3. Петрофитная растительность левобережного Приднестровья [12]



I. Подольские и среднерусские петрофитные луговые степи: 2) среднеднестровские на силурийских известняках с участием южных (*Ephedra distachya*, *Bothriochloa ischaetum*, *Teucrium polium* и др.), а также западных и эндемичных приднестровских (*Teucrium pannonicum*, *Scutellaria verna*, *Jurinea tyraica* и др.) видов. II. Причерноморские формации тимьянников и тимьянниковых степей: 8) Молдавские с + *Genista tetragona*, + *Calamintha largiflora*, а также с западными, южными и эндемичными для бассейна Днестра видами (+*Poa versicolor*, *Teucrium pannonicum*, *T. polium*, + *Jurinea tyraica*); 9) Днестровско - днепровские (*Koeleria brevis*, + *K. moldavica*, *Genista scytica*, + *G. tetragona*, + *Tanacetum odessanum*). («+») - отмечены виды с более или менее узкими ареалами, а иногда даже и узколокальные).

Современное состояние естественного растительного покрова левобережного Приднестровья, как результат естественно-эволюционных процессов и хозяйственной деятельности позволяет внести ряд корректив в имеющееся представление о геоботаническом подразделении региона. Как указывалось выше, согласно схеме районирования В.Н. Андреева, северная граница округа гырнецовой лесостепи проходит по линии – с. Кочиеры – урочище Марьина роща – заповедник «Ягорлык» - с. Новокомиссаровка и непосредственно контактирует с Сорокской лесостепью, простирающейся севернее. Южная граница округа проведена по линии - г. Тирасполь – с. Ближний Хутор.

В результате геоботанических и флористических исследований, проводимых в пределах округа гырнецовой лесостепи в течение последних пятнадцати лет, нами зафиксированы небольшие фрагменты лесов с дубом пушистым только в северной части округа. Южнее сёл Колосово, Карманово, урочищ Джеманат, Попово, эти леса не отмечаются. Необходимо также отметить, что в наиболее подробной сводке о гырнецах Молдавии, для левобережья Днестра указываются только изолированные местонахождения небольших участков леса из дуба пушистого (рис. 4). Они расположены на южных склонах среди лесов из дуба черешчатого в урочище Джеманат северо-восточнее г. Григориополя [14].

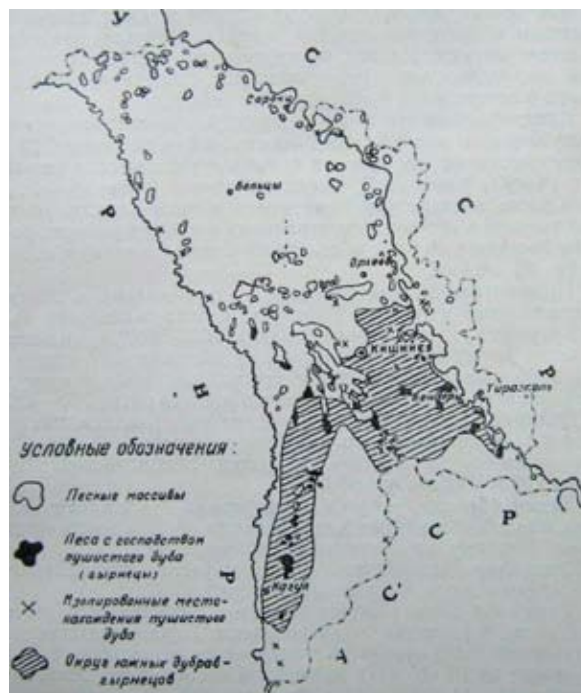


Рис. 4. Распространение дуба пушистого и гырнецов [14]

Как известно, под гырнецами формируются особые чернозёмные почвы – ксерофитно-лесные чернозёмы [9, 10], однако, на территории левобережного Приднестровья в пределах округа гырнецовой лесостепи, эти почвы не указываются.

Закономерности вертикального расчленения лесной растительности, проявляющиеся в Молдавии, характерны и для лесов из дуба пушистого. Высокие участки (250-300 м над уровнем моря) заняты, как правило, лесами из дуба скального, а вершины холмов ниже 250 м, склоны южной, западной, реже восточной экспозиции покрыты лесами из дуба пушистого. Леса с преобладанием черешчатого дуба, из-за низкорослости, похожие на гырнецы, занимают главным образом северные и восточные склоны [15]. В пределах гырнецовой лесостепи в левобережном Приднестровье высоты порядка 180-200 м встречаются в восточной части Григориопольского района (посёлок Маяк, сс. Федосеевка, Шипка, северо-восточнее с. Ташлык). Западнее и южнее, указанных населённых пунктов, абсолютные высоты снижаются, и в районе Тирасполя составляют 25-65

м. Самые южные фитоценозы с участием дуба пушистого на территории левобережного Приднестровья, (в урочищах Джеманат и Попово Дубоссарского района, в окрестностях сёл Колосово, Карманово Григориопольского района), распространены на склонах с преобладающими высотами 120-150 м.

Ближайший крупный массив с участием дуба пушистого на правом берегу Днестра располагается в Гербовецком лесу, где преобладающие высоты составляют 150 м.

Таким образом, учитывая структуру растительности на современном этапе, принимая во внимание историю формирования флоры и растительного покрова региона, биологические особенности видов, условия рельефа, в пределах левобережного Приднестровья южную границу округа гырнецовой лесостепи следует установить севернее, по линии – с. Дзержинское - урочища Джеманат, Попово (населённый пункт и урочища Дубоссарского района) – с. Шипка – с. Виноградное (населённые пункты Григориопольского района) – с. Великопоское (Украина). Сёла Шипка и Виноградное включены как потенциально возможные территории с подходящими условиями для распространения гырнецов.

### Литература

1. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. Вып. 1, Изд. АН СССР, М. Наука, 1957. 207 с.
2. Гейдеман Т.С. К вопросу о распространении бородача *Andropogon ischaemum* L. в Молдавской ССР // Известия Молд. филиала АН СССР, № 2 (47). Кшн. 1959. С. 21-58.
3. Гейдеман Т.С. К вопросу о геоботаническом районировании Молдавской ССР. Изв АН МССР, № 3 (серия биол. И хим. наук), 1964. С. 33-49.
4. Гейдеман Т.С. О геоботаническом районировании Молдавской ССР: Проблемы современной ботаники. М.-Л., 1965. Т. 1. С. 295-299.
5. Гейдеман Т.С. Растительный покров Молдавской ССР. - Автореф. докт. дис., РИО АН МССР Кишинёв, 1966. 46 с.
6. Гейдеман Т.С., Киртока В.А. Природа. Растительный мир. Молдавская ССР. Кишинёв: Главная редакция Молдавской Советской Энциклопедии, 1979. С. 37-42.
7. Гейдеман Т.С., Остапенко Б.Ф., Николаева Л.П. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР. Кишинёв: Карта Молдовеняскэ. 1964. 267 с.
8. Гейдеман Т.С., Витко К.Р. Степные и бородачьевые сообщества Молдавии // Флора и геоботаника. Ботан. исследования. Кишинёв: Штиинца, 1990. Вып. 7. С. 53 – 57.
9. Крупеников И.А. Лесные чернозёмы как особый вид почв чернозёмного типа // Тр. Молд. фил. АН СССР, Почв. ин-т. Кишинёв. 1959. – Вып. 1. – С. 25-47.
10. Крупеников И.А. Чернозёмы Молдавии. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1967. 427 с.
11. Лавренко Е.М. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. Изд – во АН СССР. М.–Л., 1940. С. 1-263.
12. Лавренко Е.М. Петрофитная растительность в лесостепи и степи (вне горных систем) // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 281-285.
13. Лавренко Е.М. Степи // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука. 1980а. С. 203-242, 249, 272.
14. Николаева Л.П. Дубравы из пушистого дуба Молдавской ССР. Карта Молдовеняскэ, Кишинёв. 1963. 166 с.
15. Николаева, 1963, Гейдеман Т.С. Дубравы из дуба пушистого в Молдавии // Гербовецкий лес. Карта Молдовеняскэ. Кишинёв. 1970. С. 49-58.
16. Сувак П. Мелиорация мочаристых и солонцовых почв Молдавии. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1977, 106 с.

## ВЛИЯНИЕ РИЗОСФЕРНЫХ БАКТЕРИЙ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РАЗВИТИЕ ПРОРОСТКОВ РАСТЕНИЙ

**В.Т. Тодираш, Л.Ф. Онофраш, С. И. Присакаръ**

Институт микробиологии и биотехнологии АН Молдовы

e-mail: prisacarisvetlana@rambler.ru

### Введение

Сахарная свекла является одной из основных технических культур в республике и занимает ежегодно площадь около 23-25 тыс. га.

Первостепенное значение при возделывании сахарной свеклы имеет оптимальное количество растений на 1 га, а это зависит от качества и всхожести семян. Специалисты внесли значительный вклад в получение новых сортов и гибридов сахарной свеклы и тем не менее районированные сорта на практике имеют всхожесть до 85-90%. Поэтому для получения более ранних и равномерных всходов используются различные методы, порой даже очень дорогие.

Данные, полученные рядом авторов (1 – 5), и результаты наших опытов показали возможность повысить активность процессов всхожести семян и продуктивности растений путем использования некоторых микроорганизмов из ризосферы/ризопланы растений или их метаболитов. Этим путем возможно увеличение процента всхожести семян на 5-10% с тем чтобы довести этот процесс до 95% и даже выше. Важно это и потому, что последствие указанных микроорганизмов, благодаря выделяемым ими метаболитам, оказывает благоприятное влияние на дальнейший рост, развитие и урожайность растений.

Такого рода исследования на сахарной свекле были проведены в США (6), во Франции (7), в Украине (3-8), в Латвии (9), в Узбекистане (10), где в качестве объектов исследований были использованы бактерии из родов *Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus* и др.

Несмотря на небольшие площади, занятые сахарной свеклой, в нашей стране такие исследования проведены частично.

Сейчас, в связи с подорожанием минеральных удобрений, на фоне финансово-экономического кризиса, возникает необходимость поиска новых более дешевых, экономически оправданных, методов сохранения и повышения урожайности. Анализ литературы показывает, что если у зерновых, зернобобовых и пасленовых культур эти исследования проводятся в широком масштабе, то у технических (табак, сахарная свекла) они находятся на начальной стадии, как в нашей, так и в других странах.

Учитывая изложенное, была поставлена задача разработки новых технологий, более дешевых и экологически безвредных, основывающихся на использовании микроорганизмов ризосферы/ризопланы, для стимулирования роста и повышения продуктивности растений.

### **Материалы и методы исследований**

В качестве основных объектов исследований являлись бактерии, изолированные из ризосферы/ризопланы сахарной свеклы. Образцы почвы и растений были отобраны в центральной и северной зонах Республики в различные фазы развития растений: 2-4; 12-14; 20-24 листа.

В опытах использовали также семена сахарной свеклы (сорта: Молдавский односемянный 41, Виктория), семена фасоли, огурцов, пшеницы, кукурузы.

В процессе исследований были использованы следующие методы:

- а) определение стимулирующей активности ризосферных микроорганизмов на проростках свеклы (1);
- б) определение стимулирующей активности ризосферных бактерий с использованием отрезков колеоптилей пшеницы (11);
- в) определение стимулирующей активности ризосферных бактерий по их влиянию на корнеобразование у черенков фасоли (12).

При этом в опытах были использованы культуральные жидкости (КЖ) исследуемых бактерий согласно следующей схеме:

1. Контроль – семена, замоченные в воде.
2. Разведение КЖ 1:50.
3. Разведение КЖ 1:100.
4. Разведение КЖ 1:200.
5. Разведение КЖ 1:300.

В качестве тестов для метода Ю.Возняковской (1) были использованы семена сахарной свеклы, пшеницы, огурцов и кукурузы; для метода, предложенного Р.Турецкой (12) - черенки фасоли 10 –дневного возраста. Эффективность каждой бактерии оценивалась по проценту энергии прорастания, всхожести семян, сырому и сухому весу проростков, количеству корешков и зоне заложения корешков.

Опыты выполнялись в 3-4-х кратной повторности.

### **Результаты исследований и их анализ**

Из ризосферы/ризопланы сахарной свеклы выделено более 200 штаммов бактерий из разных систематических групп (*Azotobacter*, *Pseudomonas*, *Bacillus*).

Проведенными исследованиями удалось изолировать и отселекционировать бактерии, которые в той или иной степени стимулировали всхожесть семян, развитие и продуктивность растений.

Большинство отселекционированных бактерий увеличивает продуктивность сухой биомассы растений свеклы – на 3,2-12,5%, всхожесть семян на – 3-9% (табл. 1). В таблице включены только те бактерии и концентрации, которые дали наилучшие результаты.

**Таблица 1. Влияние метаболитов ризосферных бактерий на развитие проростков сахарной свеклы (лабораторный опыт)**

Вариант	Разведение КЖ	Всхожесть семян, %, М ± m	Сухой вес проростков, г	
			на 100 семян	Прибавка к контролю, %
Контроль (вода)	-	82± 1,40	0,283	-
<i>Pseudomonas sp.5</i>	1:100	88±2,10	0,292	3,2
<i>Pseudomonas sp.9</i>	1:200	77±3,54	0,297	5,0
<i>Pseudomonas sp.12</i>	1:300	81±1,65	0,292	3,2
<i>Bacillus sp.6</i>	1:300	88±1,21	0,298	5,3
Контроль (вода)	-	79±3,44	0,281	-
<i>Azotobacter sp.8</i>	1:50	85±2,67	0,308	9,6
<i>Pseudomonas sp.134</i>	1:200	83±1,70	0,312	11,0
<i>Pseudomonas sp.135</i>	1:100	83±3,62	0,307	9,3
Контроль (вода)	-	63±2,40	0,268	-
<i>Pseudomonas sp.100</i>	1:200	72±2,68	0,289	7,8
<i>Bacillus sp.119</i>	1:50	70±2,82	0,292	9,0
<i>Bacillus sp.125</i>	1:200	65±3,10	0,296	10,5
Контроль (вода)	-	55±2,12	0,200	-
<i>Bacillus sp.8B/6</i>	1:200	56±1,45	0,225	12,5
<i>Pseudomonas sp.100</i>	1:100	61±1,69	0,220	10,0
<i>Pseudomonas sp.PF</i>	1:100	64±3,86	0,200	-

Максимальная прибавка в накоплении сухой массы и увеличение всхожести семян отмечены у *Azotobacter sp.8*; *Pseudomonas sp.100*, 134, 135; *Bacillus sp. 119*; 8B/6 в разведениях 1:50, 1:100, 1:200.

Положительные результаты при отборе и селекции бактерий показали тесты с использованием семян кукурузы, огурцов и пшеницы. Обработка семян этих культур метаболитами выделенных бактерий увеличивала сухой вес проростков кукурузы на 5,9-14,0%, огурцов – на 9,0-14,4% и пшеницы – на 3,6-17,2% по сравнению с контролем.

Выявлены бактерии из родов *Pseudomonas* и *Bacillus*, обладающие антагонистической активностью по отношению к фитопатогенным грибам и бактериям (табл.2).

**Таблица 2. Антагонистическое действие ризосферных бактерий на патогенные микроорганизмы сахарной свеклы**

Штамм бактерии	Зона отсутствия роста, мм					
	Патогенные бактерии		Патогенные грибы			
	<i>Ervinia caratovora</i>	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium moniliforme</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	<i>Alternaria alternata</i>
<i>Bacillus sp. 8B/6</i>	17	17	18	18	20	17
<i>Bacillus sp. 119</i>	0	0	0	16	0	0
<i>Pseudomonas sp.100</i>	13	15	20	19	16	15
<i>Pseudomonas sp.135</i>	0	0	0	0	19	0
<i>Pseudomonas sp.126</i>	0	0	20	0	0	0
<i>Mycobacterium sp. 59</i>	0	15	0	0	0	0

Примечание: В таблице включены только те бактерии, которые дали положительны реакции. Цифры отражают величину зоны подавления роста микроорганизмов.

Наиболее активные бактерии в дальнейшем планируется испытать в вегетационных и полевых опытах, с целью изучения их влияния на всхожесть семян и продуктивность растений сахарной свеклы с учетом ее сортового разнообразия.

### Вывод:

1. В ризосфере/ризоплане сахарной свеклы выявлены бактерии, обладающие различными свойствами: синтезируют биологически активные вещества, типа ауксинов, цитокининов, гиббереллинов, фиксируют биологический азот и др., тем самым способствуя повышению всхожести семян и увеличению продуктивности растений.

### Литература

1. Возняковская Ю.М. Микрофлора и урожай растений. Л.: Колос, 1969 -223 с.
2. Лысенко З.А., Пожар З.А., Шелехова П.Н. Влияние обработки семян сахарной свеклы биопрепаратами и антибиотиками на пораженность всходов корнеедов // Влияние микроорганизмов и протравителей на семена. М., 1972, с.127-131.
3. Антипчук А.Ф. и др. Выплив *Azotobacter* на врожай та якість цукрових буряків // Мікробіол. Ж. – 1997, т. 59, № 4. с. 90-94.
4. Логинов О.Н. Бактерии *Pseudomonas* и *Azotobacter* как субъекты сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Наука, 2005 -168 с.
5. Максимова Н.П., Лысак В.В., Игнатович О.К., Фомичев Ю.К. Штамм бактерий *Pseudomonas putida* – стимулятор роста растений. Пат. 2051586. Россия. Оpubл. 10.01.96, Бюлл. №1.
6. Suslov T.V., Schrot M.N. *Rhizobacteria* of Sugar Beets: Effects of seed application and Root Colonization on Yield // Phytopathology, 1982. vol.72 nr. 2, p. 199.
7. Digat B. Modes d'action et effeacte des rhizobacteries promotrices de la croissance et du developpement des plantes // Colloq. I.N.R.A., 1983. nr. 18. p.239-253.
8. Канивец В.И., Токмаков Л.Н., Мельмука Ю.Н. Штамм бактерии *Bacillus polymixa* для производства стимулятора роста сахарной свеклы. Пат. 20355. Россия. Оpubл. 24.07.95. Бюлл.№1.
9. Клишаре А.А. Бактеризация и стимуляция семян. // Влияние микроорганизмов и протравителей на семена. М., 1972, с.104-107.
10. Джуманиязова Г.И. Бактеризация семян для повышения всхожести // Сах. свекла, 2001, № 11, с.24.
11. Бояркин А. Метод количественного определения активности ростовых веществ // Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М.:Наука, 1966, с.13-15.
12. Турецкая Р.Х. Метод определения активности веществ, стимулирующих корнеобразование // Там же, с.15.

## EVOLIȚIA UNOR PROPRIETĂȚI CHIMICE A CERNOZIOMULUI TIPIC LA IRIGARE CU APĂ DIN SURSE LOCALE

V.Filipciuc, Iu.Rozloga

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo"  
str. Ialoveni 100, Chișinău 2070

### INTRODUCERE

În condițiile Republicii Moldova procesele de salinizare și solonețizare a solurilor sunt cauzate nu numai de factorii naturali cum ar fi cei litologici, geomorfologici și hidrogeologici. În ultimele decenii s-au intensificat procesele de solonețizare secundară a cernoziomurilor în rezultatul irigației cu apă mineralizată și alcalină. Extinderea lucrărilor hidroameliorative pe solurile cernoziomice a generat o problemă majoră legată de reacția acestora la acțiunea apei de irigație. V.A.Covda [1] susține că cernoziomurile se deosebesc radical de alte soluri în privința acțiunii asupra lor a apei utilizate. Astfel, seroziomurile pot fi irigate cu apă cu un conținut de săruri de 3-5 g/l fără consecințe negative. Aplicarea apei cu gradul de mineralizare mai mare de 1 g/l pe soluri cernoziomice conduce la solonețizarea acestora.

Problema solonețizării cernoziomurilor în rezultatul irigației este detaliat reflectată în literatura de specialitate. V.V.Docuceaev [2] menționa că în cazul utilizării apei alcaline "...riscați să transformați câmpurile în solonețuri" (p.341). Acest proces de degradare halogenică decurge destul de intensiv. Cercetările efectuate de S.P.Șumeikin [3] arată că peste 3 ani de irigație conținutul de  $\text{Na}^+$  schimbabil în solul cernoziomic a crescut până la 10,5% din suma cationilor adsorbiți. Rezultate similare au fost obținute de mai mulți cercetători în diferite condiții pedoclimatice [4,5,6,7]. Iu.Kiziakov [8] semnalează că intensitatea de adsorbție a sodiului în complexul adsorbțiv a solului este proporțională cu concentrația acestui element în apa de irigație. De asemenea s-a constatat că viteza de dislocuire a calciului în aceste condiții este de 1,4-1,7 mai mare decât cea de desorbție a magneziului, aceasta fiind una dintre cauzele acumulării  $\text{Mg}^{+2}$  în complexul coloidal al solurilor irigate.

Procesul de solonețizare secundară a cernoziomurilor irigate este însoțit de dispersarea humusului și creșterea conținutului formelor mobile a acestuia, consecința căror se reflectă în redistribuirea materiei organice pe profilul solului sau scăderea conținutului ei în orizonturile superioare [9,10,11,12]. Modificări apreciabile la utilizarea apelor alcaline sau cu potențial alcalin s-au înregistrat în compoziția globală a solurilor irigate și în alcătuirea mineralogică a acestora [13,14].

Utilizarea pe soluri cernoziomice a apelor cu grad sporit de mineralizare și cu reacție alcalică are efecte profund negative asupra stării fizice. Multiplele cercetări demonstrează că procesul de solonețizare secundară modifică compoziția granulometrică prin creșterea conținutului de argilă fină. Schimbări mai radicale se produc în alcătuirea microagregatică: conținutul de argilă fină hidropeptizată crește de 1,7-2,6 ori, iar factorul de dispersie atinge 33% [11,15].

## MATERIALE ȘI METODE

Pentru evaluarea modificărilor însușirilor cernoziomului tipic sub acțiunea irigației cu apă din surse locale au fost detaliat studiat trei profile principale de sol. Acestea au fost amplasate pe teren irigat, neirigat și înțelenit. Au fost descrise morfologic, iar din orizonturile genetice au fost colectate probe de sol pentru analize și determinări.

În profilele de sol înțelenit, neirigat și irigat însușirile fizice, chimice, hidrice și fizico-mecanice au fost determinate o singură dată. În variantele experienței de câmp însușirile fizico-chimice și agrochimice au fost determinate la începutul și la sfârșitul perioadei de vegetație a culturilor. Probele de apă pentru irigație din râul Răut au fost colectate în dinamică pe parcursul sezonului de irigare. S-a determinat compoziția chimică, în baza căreia au fost stabiliți indicii de calitate a apei.

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

### *Modificarea însușirilor chimice și fizico-chimice a cernoziomului tipic irigat*

Irigația este un factor tehnologic cu implicații foarte diverse și totodată severe asupra însușirilor chimice și, în special, fizico-chimice ale solului. Apa pentru irigație poate influența direct aceste proprietăți prin compoziția și concentrația elementelor dizolvate în ea. În dependență de gradul de mineralizare a apei utilizate, are loc diluarea sau creșterea concentrației soluției solului. Efectul indirect al irigației este redistribuirea pe profil, levigarea sau evacuarea unor substanțe și elemente cu solubilitate sporită.

Pentru prognozarea unor efecte ale irigației este necesară cunoașterea compoziției chimice și indicilor de calitate ai apei utilizate. Pe parcursul sezoanelor irigaționale probele de apă pentru irigație au fost colectate din râul Răut în mai multe etape (tab.1). S-au determinat următorii indici: gradul de mineralizare, reacția actuală, conținutul de anioni și cationi. Reieșind din compoziția ionică, a fost calculat raportul de adsorbție a sodiului (SAR), coeficientul magnezial (PMg) și indicele de formare a sodei (Ifs).

În literatura de specialitate sunt expuse numeroase clasificări a calității apelor pentru irigație. Apariția acestora se datorează proceselor extrem de complexe în sistemul sol-apă-plantă, de asemenea și condițiilor pedoclimatice diverse de efectuare a irigației. Unii autori susțin că este practic imposibil elaborarea unei clasificări – standard a apei pentru irigație care ar putea fi utilizată în diferite condiții climatice, pedologice și litologice.

**Tab.1. Compoziția ionică și indicii de calitate ai apei pentru irigație**

Data	Mineralizarea, g/l	pH	$HCO_3^-$	Cl <sup>-</sup>	$\Sigma_{4}^{2-}$	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	SAR	PMg, %	Ifs, me
			me/100 g sol								
Anul 2007											
13.03	0,780	8,5	6,96	3,00	3,40	3,40	3,44	6,52	4	50	0,12
15.06	1,200	8,6	8,52	2,79	8,86	3,60	4,16	12,41	6	54	0,76
02.10	1,017	8,4	10,16	2,03	5,37	1,96	5,60	10,00	5	74	2,60
Anul 2008											
14.03	1,234	8,4	9,10	1,76	10,49	4,94	5,98	10,43	5	55	-
12.06	1,091	8,4	8,90	1,80	8,20	4,20	5,60	9,10	4	57	-
19.10	0,940	8,6	9,72	2,01	5,30	3,40	5,80	7,83	4	63	0,52
Anul 2009											
08.05	1,206	8,4	9,24	1,35	9,73	3,82	5,62	10,88	5	59	-
10.07	1,215	8,5	12,08	2,12	6,50	3,84	5,98	10,88	5	61	2,26
18.09	1,234	8,5	9,10	1,76	10,49	4,94	5,98	10,43	4	55	-

Pentru condițiile pedoclimatice ale Republicii Moldova, cu luarea în considerație a faptului că obiectele principale de ameliorare hidrică sunt solurile cernoziomice, au fost stabiliți indicii principali de evaluare a calității apei

pentru irigației care reglementează: conținutul de săruri solubile ( $<1,0$  g/l); valoarea reacției actuale ( $\text{pH}=6,5-8,3$ ); conținutul de clor ( $\leq 3,0$  me/l); raportul de adsorbție a sodiului ( $\text{SAR}\leq 3$ ); coeficientul magnezial ( $\text{P}_{\text{Mg}}\leq 50\%$ ); indicele de formare a sodei ( $\text{I}_{\text{fs}}\leq 1,25$  me/l).

Din datele tabelului 1 se observă că atât conținutul total de săruri, cât și compoziția chimică a apei râului Răut înregistrează modificări importante funcție de condițiile climatice. Pe parcursul perioadei de cercetări gradul de mineralizare a variat între  $0,780$  și  $1,234$  g/l, raportul de adsorbție a sodiului a fost de  $4-6$ , coeficientul magnezial a cuprins valori de  $50-74\%$ , iar indicele de formare a sodei a oscilat între  $0,12-2,60$  me/l. Prin urmare, apa utilizată la irigația cernoziomului tipic prezintă pericol de salinizare și solonețizare secundară. Acest pericol este amplificat de prezența temporară a compușilor  $\text{NaHCO}_3$  în componența sărurilor solubile. De menționat că sărurile toxice în apa de irigației alcătuiesc  $77-82\%$  din conținutul total de săruri solubile.

În continuare prezentăm modificările însușirilor chimice și fizico-chimice a cernoziomului tipic sub influența irigației. Conform "Instrucțiunilor metodice privind cartarea agrochimică a solurilor" [16], conținutul de humus în orizontul Ahp este "ridicat", alcătuind  $4,21-4,55\%$ . Modul de distribuire a materiei organice pe profilele de sol este specific pentru acest subtip de cernoziom și se caracterizează prin descreștere foarte lentă și uniformă în adâncime. În urma cercetărilor se observă de asemenea că conținutul de humus în solul arabil neirigat și cel supus irigației timp de  $23$  ani este practic identic. Din această constatare se desprinde concluzia că irigația sistematică și îndelungată nu conduce la scăderea apreciabilă a conținutului de materie organică în sol.

După conținutul de carbonați și caracterul de repartitie pe profil a lor, solurile cercetate se atestă ca bistratificate. Partea superioară a profilelor de sol sunt lipsite de  $\text{CaCO}_3$ . Sărurile de calciu a acidului carbonic apar la adâncimea de  $80-85$  cm în formă de pseudomicelii. La limita superioară a profilului carbonatic conținutul de  $\text{CaCO}_3$  are valori cuprinse între  $0,90$  și  $3,02\%$ . În adâncime acumulările de carbonați sunt mai evidente, atingând în roca de solificare  $6,60-7,45\%$ .

Prin determinarea formelor mobile a elementelor nutritive s-a stabilit că azotul nitric este distribuit neuniform pe profilele de sol. În toate cazurile a fost înregistrată scăderea concentrației de  $\text{N-NO}_3$  în orizonturile de tranziție și creșterea acestuia în adâncime și în roca de solificare. Aceasta reflectă capacitatea de migrație înaltă a compușilor azotului în sol. După conținutul de fosfor mobil solurile arabile și cel înțelenit se deosebesc semnificativ. Cernoziomul tipic sub vegetație ierboasă este "moderat" asigurat în  $\text{P}_{2,0_5}$  ( $3,00$  mg/100 g), iar solurile incluse în circuitul agricol au conținut "ridicat" de fosfor mobil ( $4,56-5,30$  mg/100 g).

Solurile republicii, în special, cernoziomurile sunt bine asigurate cu potasiu schimbabil și acest element nutritiv nu prezintă un factor limitativ pentru producția agricolă. Din datele obținute se observă că în orizontul humuso-acumulativ a solului înțelenit și celui irigat se conțin  $30-32$  mg/100 g sol de  $\text{K}_2\text{O}$ , valori care corespund gradului "ridicat" de asigurare. În solul arabil neirigat conținutul de potasiu schimbabil nu depășește  $19$  mg/100 g sol și se încadrează în categoria "moderat" asigurat.

Impactul irigației asupra compoziției humusului este tratat în literatura de specialitate foarte controversat. În cele mai frecvente cazuri se indică majorarea conținutului de acizi fulvici și scăderea conținutului de acizi huminici. Există însă, lucrări care infirmă aceste constatări.

Pentru studierea acțiunii irigației cu apă de calitate nesatisfăcătoare asupra compoziției humusului, au fost determinați indicii principali calitativi ai acestuia în orizontul humuso-acumulativ și în primul orizont de tranziție a solului înțelenit, neirigat și celui din cadrul sistemului de irigației (tab. 2). Din analiza materialului factologic obținut rezultă că:

- irigația îndelungată cu apă alcalină și compoziție chimică nefavorabilă micșorează conținutul de acizi huminici și mărește conținutul acizilor fulvici;
- în rezultatul utilizării apei de calitate necorespunzătoare, indicele integral de evaluare a stării humice Cah:Caf, s-a redus de la  $2,12-2,37$  (în solurile neirigate) la  $1,66$  în solul irigat, modificând tipul de humus din humatic în fulvato-humatic; gradul de humificație a scăzut în aceeași direcție de la  $31\%$  (înalt) la  $28\%$  (mijlociu);
- în rezultatul utilizării apei de calitate necorespunzătoare, indicele integral de evaluare a stării humice Cah:Caf, s-a redus de la  $2,12-2,37$  (în solurile neirigate) la  $1,66$  în solul irigat, modificând tipul de humus din humatic în fulvato-humatic; gradul de humificație a scăzut în aceeași direcție de la  $31\%$  (înalt) la  $28\%$  (mijlociu);
- irigația cernoziomului tipic cu apă din râul Răut a condus la creșterea conținutului de acizi huminici cuplați cu  $\text{R}_2\text{O}_3$  de  $1,8$  ori și la scăderea conținutului acestor acizi asociați cu Ca cu cca  $17\%$ ;
- irigația cu apă de calitate nesatisfăcătoare și reacție alcalină mărește solubilitatea materiei organice din stratul superficial de sol de  $2,3-2,6$  ori comparativ cu solurile neirigate. Astfel, la utilizarea apei din surse locale, conținutul de humus rămâne practic nemodificat, însă în compoziția acestuia s-au depistat procese de degradare.

**Tabelul 2. Impactul irigației asupra compoziției humusului cernoziomului tipic**

Solul	Orizontul	C org. în sol	Cah	Caf	$\frac{\text{Cah}}{\text{Caf}}$	Humus hidrosolubil, mg/100 g
		%				
întelenit	Ah	2,64	0,83 31,4	0,35 13,2	2,37	8,6
	B1	2,16	0,65 30,1	0,32 14,8	2,03	14,2
neirigat	Ahp	2,45	0,72 29,4	0,34 13,9	2,12	14,5
	B1	2,12	0,67 31,6	0,32 15,1	2,09	15,2
irigat 23 ani	Ahp	2,44	0,68 27,8	0,42 16,8	1,66	31,7
	B1	1,85	0,60 32,4	0,33 17,8	1,82	25,1

Este unanim acceptat că irigația îndelungată a cernoziomurilor cu apă cu grad sporit de mineralizare modifică regimul hidrosalin. Această constatare însă nu și-a găsit confirmare în cercetările efectuate pe cernoziom tipic (tab.3). Reziduul uscat are valori scăzute cuprinse între 0,020 și 0,064% care se încadrează în limitele statistice, caracteristice pentru acest subtip de cernoziom. Compoziția ionică a extractului apos a solului întelenit și celui neirigat în primii 0-70 cm este predominată de  $\text{SO}_3^{2-}$ ; în adâncime prevalează  $\text{HCO}_3^-$ . În partea cationică predomină detașat  $\text{Ca}^{2+}$ , urmat de  $\text{Mg}^{2+}$  și  $\text{Na}^+$  în cantități mult mai reduse.

Irigația cernoziomului tipic a schimbat sensibil raportul constituenților extractului apos. Astfel, în stratul arat și cel subarat a solului irigat s-a înregistrat o creștere semnificativă a conținutului de sulfatați și a compușilor de sodiu. Vom menționa că  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  este componentul principal a sărurilor solubile în apa de irigației.

La schimbările nefavorabile în soluția solului, parvenite în rezultatul irigației, arată modificarea raportului Ca:Na. În comparație cu solul neirigat și cel întelenit, valoarea raportului între cationii bivalenți și monovalenți s-a redus de 5, respectiv de 13 ori. Schimbări esențiale înregistrează și reacția actuală a solului irigat. Aici valoarea pH-ului în orizonturile superioare este cu 0,45-0,47 unități mai mare decât în celelalte soluri. Efecte similare de alcalizare a cernoziomului argiloiluvial irigat au fost depistate de E.Dumitru și col. [17].

Irigația solurilor cernoziomice, indiferent de calitatea apei utilizate, contribuie la modificarea nefavorabilă a conținutului și raportului cationilor schimbabili în complexul adsorbiv. La aplicarea apelor dulci se înregistrează creșterea conținutului de  $\text{Mg}^{2+}$  adsorbit și diminuarea raportului  $\text{Ca}^{2+}:\text{Mg}^{2+}$ .

**Tabelul 3. Conținutul de săruri și compoziția ionică a extractului apos în cernoziomul tipic**

Adâncimea, cm	Reziduul uscat, %	pH	$\text{HCO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{SO}_4^-$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	$\frac{\text{Ca}}{\text{Na}}$
			me/100 g sol						
Sol întelenit									
0-38	0,034	7,13	0,16	0,05	0,32	0,43	0,05	0,05	9
38-79	0,028	7,50	0,13	0,04	0,30	0,32	0,06	0,09	4
79-101	0,051	7,82	0,44	0,05	0,38	0,65	0,07	0,15	4
101-123	0,045	8,20	0,46	0,12	0,21	0,48	0,05	0,26	2
123-150	0,057	8,35	0,52	0,10	0,35	0,66	0,06	0,25	3
Sol arabil neirigat									
0-25	0,020	7,15	0,09	0,04	0,20	0,22	0,02	0,09	2
25-41	0,024	7,40	0,12	0,05	0,20	0,23	0,02	0,12	2
41-78	0,024	7,62	0,15	0,03	0,21	0,22	0,06	0,11	2
78-109	0,043	8,20	0,46	0,03	0,27	0,48	0,12	0,16	3
109-150	0,042	8,32	0,49	0,04	0,25	0,56	0,11	0,11	5
Sol arabil irigat 23 ani									
0-30	0,064	7,60	0,18	0,03	0,76	0,23	0,09	0,65	0,5
30-50	0,058	7,58	0,12	0,03	0,70	0,20	0,08	0,57	0,4
50-84	0,053	7,94	0,47	0,04	0,33	0,37	0,11	0,36	1
4-114	0,061	8,35	0,55	0,02	0,52	0,64	0,15	0,30	2
114-156	0,060	8,41	0,60	0,03	0,39	0,56	0,22	0,24	2



Folosirea apelor cu potențial alcalin înalt, chiar la un conținut redus de săruri, provoacă solonețizarea secundară a cernoziomurilor. Această formă fizico-chimică de degradare a solurilor a fost depistată în mai multe zone pedoclimatice ale republicii în cazul utilizării apelor din surse locale cu indici de calitate nesatisfăcători. În tabelul 4 prezentăm rezultatele determinării conținutului de cationi adsorbiți și imunitatea sodică a solurilor cercetate. Analiza comparativă scoate în evidență o scădere semnificativă a conținutului de  $\text{Ca}^{2+}$  (cu 3,29-5,49 me/100 g) în solul irigat față de cel neirigat și cel înțelenit. De asemenea se constată o majorare a conținutului de  $\text{Mg}^{2+}$  schimbabil în complexul coloidal. În solul neirigat și cel înțelenit  $\text{Mg}^{2+}$  alcătuiește 1,03-3,00 me/100 g sau 3-9% din suma cationilor adsorbiți. În cernoziomul tipic irigat conținutul acestui element este de 5,30-6,15 me/100 g ceea ce constituie respectiv 17-18%. Prin urmare, în rezultatul irigației cu apă din râul Răut, s-a produs o scădere bruscă a raportului dintre cationii bivalenți. Dacă în solul înțelenit și cel neirigat raportul  $\text{Ca}^{2+}:\text{Mg}^{2+}$  este de 11:1, în solul irigat acest indice nu depășește 4:1.

Din punct de vedere a practicii ameliorative, importanța deosebită are conținutul de sodiu schimbabil în complexul adsorbiv. Conform clasificării în uz, solul înțelenit și cel arabil neirigat se încadrează în categoria celor nesolonețizate. În cernoziomul obișnuit irigat timp de 23 ani, conținutul de sodiu adsorbit alcătuiește 12% din suma bazelor de schimb, valoare ce corespunde gradului puternic de solonețizare.

Cunoașterea capacității de tamponare a solurilor la acțiunea apei cu reacție alcalină prezintă interes practic pentru agricultura irigată. Se consideră că solurile cu imunitate sodică redusă se alcalizează mai intens. Compușii  $\text{NaHCO}_3$  pot apărea în aceste soluri în primul an de irigație. Subtipurile de cernoziom argiloiluvial, levigat și parțial tipic se caracterizează cu rezistență sporită la acțiunea apei alcaline deoarece posedă aciditate hidrolitică capabilă să neutralizeze o parte de carbonați sau bicarbonați de sodiu.

Din datele obținute pentru orizonturile superioare a solurilor cercetate rezultă că cernoziomul tipic irigat pierde treptat capacitatea de a opune rezistență la acțiunea apei cu potențial alcalin. Astfel, dacă valoarea imunității sodice a solului înțelenit și celui arabil neirigat alcătuiește 29,1-30,0 me/100 g sol, acest indice în solul irigat timp de 23 ani nu întrece 24,9-25,2 me/100 g sol. Scăderea capacității de tamponare la acțiunea sodei a solului irigat este cauzată de neutralizarea acidității hidrolitice, reducerea conținutului de calciu schimbabil și de prezența în complexul coloidal a cationului de sodiu.

**Tabelul 4. Influența irigației asupra cationilor schimbabili și imunității sodice a cernoziomului tipic**

Adâncimea, cm	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	Suma	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{Na}^+$	Is, me
	me/100 g sol				% din sumă			
Sol înțelenit								
0-38	31,46	3,00	1,15	35,61	89	8	3	30,0
38-79	29,32	2,57	1,21	33,10	88	8	4	29,4
79-101	27,30	1,68	1,26	30,24	90	6	4	-
101-123	25,20	2,10	1,36	28,66	88	7	5	-
123-150	24,80	1,70	1,37	27,87	89	6	5	-
Sol arabil neirigat								
0-25	29,26	2,97	1,31	33,54	87	9	4	29,1
25-41	27,98	2,54	1,34	31,86	88	8	4	29,1
41-78	27,56	1,93	1,34	30,83	89	6	5	-
78-109	26,29	1,77	1,39	29,45	89	6	5	-
109-150	24,99	1,89	1,72	28,60	8	7	6	-
Sol arabil irigat 23 ani								
0-30	25,97	6,15	4,73	36,85	71	17	12	24,9
30-50	23,53	6,15	3,92	33,60	70	18	12	25,2
50-84	22,26	5,56	3,74	31,56	70	18	12	-
84-114	23,20	5,14	3,44	31,78	72	16	12	-
114-156	22,79	5,30	3,34	31,43	72	17	11	-

### Concluzii

1. Irigarea îndelungată a cernoziomului tipic cu apă cu grad sporit de mineralizare (0,8-1,2 g/l) nu a modificat esențial conținutul total de săruri solubile în sol, acesta înregistrând valori de 0,053-0,064 %.
2. În compoziția ionică a extrasului apos a solului irigat s-a înregistrat o reducere a raportului  $\text{Ca}^{2+} : \text{Na}^+$  de 5-13 ori comparativ cu solurile neirigate.
3. Utilizarea apei cu reacție alcalină influențează compoziția humusului prin micșorarea conținutului de acizi huminici și creșterea conținutului de acizi fulvici. În consecință raportul  $\text{Cah} : \text{Caf}$  s-a redus de la 2,12 – 2,37 în

- solurile neirigate la 1,66 în sol irigat. Solubilitatea materiei organice a solului irigat s-a majorat de 3,6 ori.
4. În rezultatul irigației cu apă cu indici calitativi nesatisfăcători s-a produs solonetiizarea secundară a cernoziomului tipic. După o perioadă de 23 ani cernoziomul tipic se încadrează în categoria solurilor puternic solonetiizate cu un conținut de 12%  $\text{Na}^+$  din suma bazelor de schimb.
  5. Folosirea apelor din surse locale pentru irigare conduce la scăderea imunității sodice a solurilor.

#### Bibliografie

1. Ковда В.А. Опыт оросительных мелиораций. – Мелиорация почв в СССР. – М.: Наука, 1971, с.94-114.
2. Докучаев В.В. Избранные сочинения. – М.: Гос. изд-во с.-х. литературы, 1964, 680 с.
3. Шумейкин С.П. Опыт орошения предкавказских черноземов минерализованными водами Таганрогского залива // Почвоведение, 1971, №7, с.100-107.
4. Атаманюк А.К. Некоторые особенности малого орошения на юге Молдавии. – Почвенно-мелиоративные проблемы почвоведения. – Кишинев: Штиинца, 1978, с.57-59.
5. Бауэр С.А. Происхождение, свойства и мелиорация почв садового засоления. – Материалы международного симпозиума по мелиорации почв садового засоления. – Ереван, 1971, т.6, с.125-130.
6. Егоров В.В. О некоторых неясных вопросах садового засоления почв // Почвоведение, 1971, №11, с.126-136.
7. Крупеников И.А., Подымов Б.П., Скрыбина Э.Е. Влияние орошения щелочной водой на состав и свойства черноземов Молдавии // Бюл. Почвенного института ВАСХНИЛ, 1977, №16, с.3-9.
8. Кизяков Ю.Е. Баланс водно-растворимых веществ и физико-химические свойства каштановых почв юга Украины при орошении минерализованными водами // Тез. Докл. VI делегатского съезда всесоюз. об-ва почвоведов. Тбилиси, 1981, т.5, с.58-59.
9. Чесняк Г.Я. Гумусное состояние черноземов // Русский чернозем – 100 лет после Докучаева. М., 1983, с.186-198.
10. Рязанова Э.Ф., Вигутова А.Я. Изменение предкавказских карбонатных черноземов при орошении водами повышенной минерализации // Почвоведение, 1975, №7, с.107-1123.
11. Позняк С.П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины. – Львов, 1997, 239 с.
12. Мошой Ю.Г. Влияние орошения на гумусное состояние черноземов. – Автор. дис. к.с.-х.н., Харьков, 1992, 16 с.
13. Алексеев В.Е., Филипчук В.Ф., Арапу К.Г. Преобразование глинистых минералов и свойства тепличных почв под воздействием поливных вод и химических мелиторантов // Состав, свойства и агроэкологическая оценка почв Молдавии, Кишинев, 1985, с.80-93.
14. Гоголев И.Н., Позняк С.П. Элементарные почвообразовательные процессы в орошаемых черноземах // Тез. докл. конф. «Экологические аспекты использования и охраны почвенных ресурсов Молдавии». Кишинев, 1990, т.1, с.132-133.
15. Filipciuc V. Pretabilitatea solurilor și apelor la irigației // Seceta și metode de minimalizare a consecințelor nefaste. – Chișinău, 2007, p.10-11.
16. Instrucțiuni metodice privind cartarea agrochimică a solurilor. – Chișinău, Pontos, 2007, 34 p.
17. Dumitru E., Enache R., Guș P., Dumitru M. Efecte remanente ale unor practice agricole asupra stării fizice a solului. - Cluj-Napoca, 1999, 205 p.

## ВИДОВЫЕ РЕСУРСЫ ТРАВЯНИСТЫХ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ФЛОРЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАК ПИЩЕВЫХ КУЛЬТУР

**В.Ф. Хлебников, В.В. Медведев**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко

**Summary.** Khlebnikov V.F., Medvedev V.V. Species resources of the Magnoliophyta of the flora of Pridnestrovie and it's use perspectives as food production. Tiraspol State University of T. G. Shevchenko, Tiraspol. Species resources of vegetation of the Pridnestrovie have been analyzed. More than 140 species of the *Magnoliophyta* have been identified as food production and it presents the interests for introduction.

Расширение базы биологических ресурсов за счет введения в экономический оборот новых видов организмов, как отмечал Л.С. Берг (1946), является одной из важных задач науки.

Центральное место в обеспечении человечества пищей занимает продукция растительного мира, которая обеспечивает его потребности в пищевой энергии на 90%, белке-70%, витаминах и других физиологически незаменимых веществах (Жученко, 2001).

Известно, что число культивируемых в мире растений превышает 4700 видов из 24 ботанических семейств. Наиболее представительными являются семейства: *Fabaceae* – 658; *Poaceae* – 596; *Rosaceae* – 226; *Asteraceae* – 215; *Euphorbiaceae* – 136; *Lamiaceae* – 127; *Solonaceae* – 115; *Liliaceae* -88; *Palmae* – 82; *Rutaceae* – 78 видов (Wilkes; 1977, Mansfelds, 1988).

Высокое естественное плодородие почв и благоприятные агроклиматические условия (обилие тепла и света, длительность безморозного и вегетативного периода) в регионах бассейна реки Днестр обуславливали количественный и качественный состав естественной растительности. Так, только флора Приднестровья в границах ПМР насчитывает более 1350 видов высших растений, из 115 семейств. Наиболее богаты видами семейства: астровых -158, мятликовых – 111, бобовых- 90, капустных – 76, яснотковых -71, розовых -70 видов растений. Выявлено более 140 видов травянистых растений, которые можно использовать для интродукции в культуру (табл.)

**Таблица. Список травянистых видов растений флоры Приднестровья, представляющих интерес для интродукции**

Семейство	Род	Вид	
<i>Asteraceae</i>	<i>Achillea L.</i>	<i>A. millefolium L.</i> <i>A. nobilis L.</i>	
	<i>Arctium L.</i>	<i>A. lappa L.</i> <i>A. tomentosum Mill</i>	
	<i>Artemisia L.</i>	<i>A. absinthium L.</i> <i>A. annua L.</i> <i>A. vulgaris L.</i>	
	<i>Carduus L.</i>	<i>C. crispus L.</i> <i>C. thoermeri Weinm</i>	
	<i>Cicohorium L.</i>	<i>C. intybus L.</i>	
	<i>Lactuca L.</i>	<i>L. serriola L.</i>	
	<i>Leucanthemum Mill</i>	<i>L. vulgare Lam.</i>	
	<i>Matricaria L.</i>	<i>M. recutita L.</i>	
	<i>Onopordum L.</i>	<i>O. acanthium L.</i>	
	<i>Scorzonera L.</i>	<i>S. hispanica L.</i>	
	<i>Sonchus L.</i>	<i>S. arvensis L.</i> <i>S. oleraceus</i> <i>S. asper (L) Hill</i>	
	<i>Tanacetum L.</i>	<i>T. vulgare L.</i>	
	<i>Taraxacum Wigg.</i>	<i>T. officinale Wigg.</i>	
	<i>Tragopogon L.</i>	<i>T. orientalis L.</i>	
	<i>Brassicaceae</i>	<i>Alliaria Scop.</i>	<i>A. petiolata (Bieb.)Cavara et Grande</i>
		<i>Arabidopsis (DC) Heynh.</i>	<i>A. thaliana (L.) Heynh</i>
<i>Armoracia Gaertn., Mey. et Scherb.</i>		<i>A. rusticana Gaertn. Mey. et Scherb.</i>	
<i>Barbarea R. Br.</i>		<i>B. vulgaris R. Br.</i>	
<i>Capssella Medic</i>		<i>C. bursa-pastoris (L.) Medic</i>	
<i>Cardaria Desv.</i>		<i>C. draba(L) Desv.</i>	
<i>Chorispora R.Br. ex DC.</i>		<i>C. tenella (Pall.)DC.</i>	
<i>Conringia Adans</i>		<i>C. orientalis (L.) Dumort</i>	
<i>Erucastrum C Presl.</i>		<i>E. armoracioides (Czern. ex Turcz.) Cruchet</i>	
<i>Lepidium L.</i>		<i>L. campestre (L.) R. Br.</i>	
		<i>L. Latifolium L.</i>	
<i>Sinapis L.</i>		<i>S. alba L.</i>	
		<i>S. arvensis L.</i>	
<i>Sisymbrium L.</i>		<i>S. altissimum L.</i>	
	<i>S. loeselii L.</i>		
<i>Thlaspi L.</i>	<i>T. arvense L.</i>		

<i>Fabaceae</i>	<i>Galega L.</i>	<i>G. officinalis L.</i>
	<i>Glycyrrhiza L.</i>	<i>G. glabra L.</i>
	<i>Lathyrus L.</i>	<i>L. pratensis L.</i>
		<i>L. tuberosus L.</i>
	<i>Lotus L.</i>	<i>L. corniculatus L.</i>
	<i>Melilotus Mill</i>	<i>M. officinalis (L) Pall</i>
	<i>Ononis L.</i>	<i>O. arvensis L.</i>
	<i>Trifolium L.</i>	<i>T. hybridum L.</i> <i>T. pratense L.</i>
	<i>Trigonella L.</i>	<i>T. caerulea (L) Ser.</i>
	<i>Vicia L.</i>	<i>V. tenuifolia Roth</i>
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ajuga L.</i>	<i>A. reptans L.</i>
	<i>Mentha L.</i>	<i>M. longifolia (L.) Huds</i> <i>M. piperita L.</i> <i>M. pulegium l.</i>
	<i>Nepeta L.</i>	<i>N. cataria L.</i>
	<i>Origanum L.</i>	<i>O. vulgare L.</i>
	<i>Sideritis L.</i>	<i>S. montana L.</i>
	<i>Stachys L.</i>	<i>S. officinalis (L.) Trevis</i>
	<i>Teucrium L.</i>	<i>T. scordium L.</i>
	<i>Thymus L.</i>	<i>T. marschallianus Willd</i>
<i>Apiaceae</i>	<i>Aegopodium L.</i>	<i>A. podagraria L.</i>
	<i>Anthriscus Pers.</i>	<i>A. sylvestris (L.) Hoffm.</i>
	<i>Chaerophyllum L.</i>	<i>C. bulbosum L.</i>
	<i>Eryngium L.</i>	<i>E. campestre L.</i>
	<i>Falcaria Fabr.</i>	<i>F. vulgaris Bernh</i>
	<i>Heracleum L.</i>	<i>H. sibiricum L.</i>
	<i>Laser Borkh</i>	<i>L. trilobum (L) Borkh</i>
	<i>Pastinaca L.</i>	<i>P. clausii (Ledeb.) M. Pinen</i>
	<i>Pimpinella L.</i>	<i>P. dissecta Retz (P. saxifraga L.)</i>
<i>Chenopodiaceae</i>	<i>Atriplex</i>	<i>A. prostrata Bouch. ex DC</i> <i>A. rosea L.</i> <i>A. sagitata Borkh.(A. nitens Schkuhr)</i> <i>A. tatarica L.</i>
	<i>Chenopodium L.</i>	<i>Ch. album L.</i> <i>Ch. polyspermum L.</i> <i>Ch. rubrum L.</i>
	<i>Kochia Roth</i>	<i>K. scoparia (L) Schrad</i>
	<i>Salsola L.</i>	<i>S. australis R. Br.</i>
<i>Poaceae</i>	<i>Digitaria Hall.</i>	<i>D. sanguinalis (L) Scop.</i>
	<i>Echinochloa Beauv</i>	<i>E. crusgalli (L) Beauv</i>
	<i>Elytrigia Desv.</i>	<i>E. repens (L) Nevski</i>
	<i>Glyceria R. Br</i>	<i>G. fluitans (L) R. Br.</i> <i>G. notata Cheval</i>
	<i>Hierochloa R. Br</i>	<i>H. odorata (L) Beauv</i>
	<i>Phragmites Adans</i>	<i>Ph. australis (Cav.) Trin. ex Steud</i>
	<i>Setaria Beauv</i>	<i>S. viridis (L) Beauv</i>
<i>Poligonaceae</i>	<i>Polygonum L.</i>	<i>P. aviculare L.</i> <i>P. convolvulus L.</i> <i>P. hidropiper L.</i> <i>P. lapatifolium L.</i>

	<i>Rumex L.</i>	
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium L.</i>	<i>R. acetosella L.</i> <i>R. confertus Willd.</i> <i>R. crispus L.</i>
<i>Campanulaceae</i>	<i>Campanula L.</i>	<i>C. glomerata L.</i> <i>C. persicifolia L.</i> <i>C. rapunculoides L.</i> <i>C. sibirica L.</i>
<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea L.</i>	<i>A. officinalis L.</i>
	<i>Malva L.</i>	<i>M. neglecta Wallr</i> <i>M. pusilla Smith</i> <i>M. sylvestris L.</i>
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Clematis L.</i>	<i>C. vitalba L.</i>
	<i>Ficaria Guett</i>	<i>F. verna Huds</i>
	<i>Ranunculus L.</i>	<i>R. sceleratus L.</i>
	<i>Thalictrum L.</i>	<i>Th. minus L.</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Filipendula L.</i>	<i>F. vulgaris Moench</i>
	<i>Geum L.</i>	<i>G.urbanum L.</i>
	<i>Potentilla L.</i>	<i>P. anserina L</i>
	<i>Poterium L.</i>	<i>P. sanguisorba L.</i>
<i>Onagraceae</i>	<i>Epilobium L.</i>	<i>E. montanum L.</i> <i>E. tetragonum L.</i>
	<i>Oenothera L.</i>	<i>O. biennis L.</i>
<i>Alismataceae</i>	<i>Alisma L.</i>	<i>A. plantago- aquatica L.</i>
	<i>Sagittaria L.</i>	<i>S. sagittifolia L.</i>
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthus L.</i>	<i>A. cruentus L.</i> <i>A. retroflexus L.</i>
<i>Asparagaceae</i>	<i>Asparagus L.</i>	<i>A. officinalis L.</i> <i>A. verticillatus L.</i>
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago L.</i>	<i>P. lanceolata L.</i> <i>P. major L.</i>
<i>Primulaceae</i>	<i>Lysimachia L.</i>	<i>L. numularia L.</i>
	<i>Primula L.</i>	<i>P. veris L.</i>
<i>Solonaceae</i>	<i>Solanum L.</i>	<i>S. nigrum L.</i> <i>S. schultesii Opiz</i>
<i>Typhaceae</i>	<i>Typha L.</i>	<i>T. angustifolia L.</i> <i>T. latifolia L.</i>
<i>Urticaceae</i>	<i>Urtica L.</i>	<i>U. dioica L.</i> <i>U. urens L.</i>
<i>Butomaceae</i>	<i>Butomus L.</i>	<i>B. umbellatus L.</i>
<i>Cannabaceae</i>	<i>Humulus L.</i>	<i>H. lupulus L.</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Stellaria L.</i>	<i>S. media L.</i>
<i>Cyperceae</i>	<i>Bolboschoenus (Aschers.) Palla</i>	<i>B. martimus (L) Palla</i>
<i>Crassulaceae</i>	<i>Sedum L.</i>	<i>S. maximum (L) Hoffm</i>
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum L.</i>	<i>H. perforatum L.</i>
<i>Portulacaceae</i>	<i>Portulaca L.</i>	<i>P. oleraceae L.</i>
<i>Rubiaceae</i>	<i>Galium L.</i>	<i>G. verum L.</i>
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica L.</i>	<i>V. beccabuna L.</i>
<i>Valerianaceae</i>	<i>Valerianella Mill</i>	<i>V. locusta (L.) Laterrede</i>

Некоторые особенности биологии и экологии видов, которые дополняют ранее опубликованный перечень пищевых растений, перспективных для введения в культуру (Хлебников и др., 2010), представлены далее.

### ***Carduus crispus* L. – Чертополох курчавый**

Молодые стебли, побеги и цветоложе корзинок употребляют в пищу. Корни содержат инулин. Семена содержат порядка 20-30% жирного масла, годного в пищу и для технических целей.

Чертополох курчавый – многолетнее травянистое растение с прямым, ветвистым стеблем. Листья ланцетные, сидячие, короткоколючезубчатые, сверху зеленые, снизу бело- или серовойлочные. На концах стебля и ветвей располагается по 2-5 корзинок.

Размножается исключительно семенами. Интересен как овощная и техническая культура.

### ***Capssella bursa-pastoris* (L.) Medic - Пастушья сумка обыкновенная**

Свежие весенние прикорневые листья употребляют для приготовления борщей, супов и витаминного салата. В листьях пастушьей сумки содержатся, по разным данным, от 50 до 340 мг% аскорбиновой кислоты.

Пастушья сумка – мелкое однолетнее травянистое растение с прямым, мало ветвистым стеблем высотой 10-30 см. Нижние листья перистораздельные, собранные розеткой у основания стебля. Стеблевые листья сидячие, цельнокрайние или выемчато-зубчатые. Цветки белые, мелкие, с четырьмя крестообразно расположенными лепестками венчика, собранные на верхушке стебля в удлиненную густую кисть. Плоды треугольные, обратносердцевидные, раскрывающиеся стручочки с мелкими желтовато-бурыми семенами.

Представляет интерес как овощная и лекарственная культура.

### ***Lepidium latifolium* L. - Клоповник широколистный**

В пищу используют в сыром виде прикорневые листья и побеги растения в фазе начала стеблевания. Употребляют как острый салат, в качестве приправы к рыбным и мясным блюдам. В листьях содержатся аскорбиновая кислота, каротин, рутин, йод, соли калия, кальция и железа. Используют также семена, как пряность, заменяющую перец.

Клоповник широколистный – многолетнее травянистое растение. Стебель прямой, вверху ветвистый. Листья цельные, продолговато-ланцетные, по краям пильчатые. Цветы 4-членные, мелкие, многочисленные, белые расположены в ветвистом крупном метельчатом соцветии. Стручки округло-овальные, мелкие. Окраска семян желтая, желто-коричневая.

Хорошо переносит засоленность почвы легкорастворимыми солями. Размножается семенами. Представляет интерес как пряно-вкусовая культура.

### ***Aegopodium podagraria* L. - Сныть обыкновенная.**

Молодые побеги, нераспустившиеся листья и черешки пригодны для приготовления первых блюд вместо капусты. В зелени растения содержится от 40 до 109 мг% аскорбиновой кислоты.

Сныть обыкновенная корневищный многолетник. Стебель прямой до 50-100 см высотой, бороздчатый, полый, в верхней части слегка ветвистый, голый. Нижние листья на длинных черешках, широкотреугольные, дважды тройчатые, сверху голые. Стеблевые листья более мелкие, тройчатые. Цветки в зонтиках, с белыми лепестками. Плод-яйцевидная двусемянка.

Размножается семенами и вегетативно от подземных почек. Интересен как овощная и кормовая культура, медонос.

### ***Anthriscus silvestris* (L.) Hoffm – Купырь лесной.**

В пищу употребляют утолщенные корни в вареном виде. Они содержат до 20% крахмала, 5,7% глюкозы, 10,5% клетчатки.

Купырь лесной двулетнее растение с прямым ветвистым стеблем, высотой 40-90 см. Нижние листья на черешках, в очертании треугольные, трижды перистые, с ланцетными перистонадрезанными сегментами. Зонтики без оберток, на верхушке стебля и ветвей образуют щитковидное соцветие. Плод – цилиндрическая, слегка блестящая зеленовато- или коричневатая-черная семянка. Корень веретеновидно-утолщенный.

Размножается семенами. Интересен как овощная и техническая культура, медонос.

### ***Eryngium campestre* L. - синеголовник равнинный**

Для употребления в пищу используют мясистые ароматные корни.

Синеголовник равнинный многолетнее растение. Стебель растопыренно-шаровидный, голый, высотой 30-60 см. Прикорневые листья на длинных черешках, дважды перистораздельные, в очертании широкояйцевидно-треугольные, колючезубчатые. Стеблевые листья сидячие, стеблеобъемлющие. Соцветие разветвленное, зонтикообразное, крупное с многочисленными яйцевидно-шаровидными светло-зелеными головками. Плод - яйцевидная, покрытая белыми чешуйками светло-серая семянка. Размножается семенами. Представляет интерес как овощная культура.

### ***Setaria viridis* (L.) Beauv. - Щетинник зеленый**

Съедобной частью растения являются зерновки. После отчистки от оболочек они идут на крупу. Зерновки щетинника зеленого также пригодны на корм птицам, особенно фазанам.

Растение однолетнее. Корень мочковатый, проникает в почву на 70-100 см. Стебель прямой, высотой до

100 см. Пластинки листьев линейно-ланцетные. Соцветие цилиндрическое. Колоски яйцевидно-овальные или эллиптические, окружены зелеными, или темно-фиолетовыми щетинками с зубчиками. Плод - овально-яйцевидная, одноосторонне выпуклая желто-коричневая пленчатая зерновка. Размножается семенами.

Представляет интерес как зерновая и кормовая культура

#### ***Polygonum convolvulus* L. - Горец вьющийся**

В пищу употребляют семена как крупу. Однолетнее растение с тонкими вьющимся стеблем. Листья треугольно-яйцевидные с копьевидным основанием. Цветки с простым 5-листным околоцветником и 8-тычинками собраны по 3-6 в пазушные пучки. Плод - трехгранный орешек серовато-бурой, серовато-зеленой окраски. Размножается семенами. Представляет как зерновая, кормовая и техническая культура.

#### ***Potentilla anserina* L. – Лапчатка гусиная**

Молодые побеги употребляют в пищу как салат, листья – как суррогат чая. В листьях содержится 95 до 260 мг % аскорбиновой кислоты, 18,5 мг % каротина. Высушенные корневища добавляют к муке при выпечке хлеба для придания ему сладковатого вкуса.

Растение многолетнее. Корень веретеновидно-утолщенный, разветвленный. Стебель восходящий или простертый, 10-15 см длиной. Листья перистые, снизу густо шелковистоопущенные с серебристым блеском. Цветы желтые, 5-членные. Плод овально-односторонняя коричневая или красновато-коричневая с бугорчатощероховатой поверхностью семянка.

Размножается семенами. Представляет интерес как овощная и лекарственная культура, хороший медонос.

#### **Литература**

- Берг Л.С. Общая биология, география и палеоихтиология / Избр. тр., 1962. Т. V. С. 41-55.  
Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы). М.: РУДН, 2001. Т. I. С. 28-45.  
Хлебников В.Ф., Медведев В.В., Смурова Над.В., Смурова Нат.В., Мороз П.А. Новые и нетрадиционные овощные растения: биология, экология, технология. Тирасполь: Полиграфист, 2010. 128 с.  
Mansfelds R. Verzeichnis landwirtschaftlicher und garterischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen) // Бот. журн., 1988. 73, №8. С. 1218 -1219.  
Wilkes Y. Native crops and wild food plant // Ecologist, 1977. 7. №8. P. 312 – 317.

## **КЛИМАТ – ГЛАВНЫЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ ТИПОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПОЧВ В АРИДНЫХ ГОРАХ ПАМИРА**

### **В.В. Чербарь**

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.А. Димо  
E-mail: [cerbari@mail.md](mailto:cerbari@mail.md) ; [valerian-cerbari@rambler.ru](mailto:valerian-cerbari@rambler.ru)

### **Введение**

Начало самостоятельной научной деятельности Льва Семеновича Берга связано с Центральной Азией, где он после окончания Московского университета работал в должности смотрителя рыбных промыслов на Аральском море. Здесь Л.С. Берг проявил себя не только как ихтиолог, но и как исследователь географии данного края.

Аральское море – уникальный природный объект, представляющий большой интерес для ученых-географов. Это внутриматериковое море-озеро занимает огромную котловину эолового происхождения, но ее водный режим зависит от дебита рек, берущих начало из ледников Памиро-Алая. В этом смысле изучение географии компонентов природы Памира имеет большое экологическое и экономическое значение для всей Центральной Азии. Следует отметить, что при выявлении главных закономерностей в распределение растительности и почв на Памире, следуя Л.С. Бергу [3], особое внимание уделено климату как главному фактору, определяющему хорологию природных явления.

### **Объекты и методы исследований**

Объектом наших исследований был почвенный покров Памира. Исследования выполнялись в процессе проведения среднемасштабной (1:100000) почвенной съемки территории данного региона с использованием сравнительно-географического, сравнительно-аналитического и стационарного методов. В процессе выполнения полевых работ было заложено около 1000 опорных почвенных разрезов по вертикальным топогра-

фическим профилям на склонах гор северной и южной экспозиций в нижней, средней и верхней частях бассейнов основных рек Западного Памира. Для части опорных почвенных разрезов (более 200) в полевых условиях проводились детальные стационарные исследования. Были определены по генетическим горизонтам до глубины 100 см: объемная масса; степень каменистости; запасы корней. В непосредственной близости от разрезов, на площадках размерами от 1-2 м<sup>2</sup> до 10 м<sup>2</sup>, учитывалась урожайность надземной массы растительности.

Массовые анализы (более 200 тысяч) выполнены по общепринятым методикам в аналитической лаборатории института Таджикгипрозем. Специальные анализы для более углубленной характеристики тех или иных свойств почв региона выполнены в лабораториях разных научных учреждений г.г. Москвы и Душанбе. Результаты почвенных исследований были обобщены с применением методов математической статистики. Рассчитаны статистические параметры более 30 показателей состава и свойств 27 подтипов почв. Вариационные ряды построены по генетическим горизонтам (Ад, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, ВС, С) каждого подтипа почв. Объем выборочных совокупностей колеблется в пределах от 5 до 45 отдельных определений. Всего составлено более 6500 вариационных рядов.

Обобщение и статистическая обработка этого огромного аналитического материала дало возможность получить обширную информацию о составе и свойствах почв Памира и выявить основные закономерности их генезиса и географического распространения.

### Материалы и результаты исследований

Памир является уникальным объектом для изучения закономерностей формирования и размещения почв в аридных горах в зависимости от термических и гидротермических условий их развития. Здесь, в пределах компактной и практически целинной горной территории, расположенной в сухом широтном субтропическом поясе, выделяются почти все термические пояса – от субтропического до очень холодного (табл. 1). Осадки выпадают зимой и весной, лето сухое, что обуславливает аридность климата страны независимо от количества выпадающих осадков. В результате поднятия верхней границы «дождевой тени» от хребта к хребту, по мере передвижения с запада на восток, на Памире в пределах каждого вертикального термического пояса имеется очень широкий спектр уровней увлажнения (оцененных по величине коэффициента увлажнения, КУ по Иванову-Высоцкому) – от очень сухого (экстрааридного) до относительно влажного (аридно-гумидного). Такое разнообразие гидротермических условий уникально и не встречается больше ни в одной другой аридной горной системе мира.

Данные по климату Памира почерпнуты нами из справочников по климату СССР [10,11] и из опубликованных работ разных авторов. Вертикальные термические пояса выделены по сумме температур воздуха выше 10°. Используются термические критерии оценки температурного режима фациальных подтипов почв по В.Н. Димо и Н.Н. Розову [5]. Границы термических поясов в пределах Памира проходят на различной высоте. Чем суше климат, тем выше поднимаются границы поясов (табл.1).

**Таблица 1. Высотные границы термических поясов в разных частях Памира, м**

Вертикальные термические пояса (сумма t°>10° воздуха)	Географические регионы Памира				
	Дарваз и Южный Таджикистан	Ванч-Язгулем	Шугнан-Рушан	Вахан	Восточный Памир
Нивальный (нет)	>3900	>4200	>4500	>4800	>4900
Очень холодный (нет)	3900-3600	4200-3800	4500-4100	4800-4300	4900-4400
Холодный (0-900°)	3600-3100	3800-3400	4100-3500	4300-3700	4400-3700
Умеренно холодный (900-2000°)	3100-2500	3400-2800	3500-2900	3700-3000	<37000
Умеренно теплый (2000-3100°)	2500-2000	2800-2200	2900-2300	3000-2400	нет
Очень теплый (3100-3800°)	2000-1600	2200-1800	2300-1800	нет	нет
Субтропический умеренный (3800-4900°)	1600-600	1800-1500	Нет	нет	нет
Субтропический жаркий (>4900°)	<600	нет	Нет	нет	нет



Природа Памира давно привлекла внимание крупных исследователей географов [1,3] и почвоведов [2, 4, 5-9, 17] и изучена относительно хорошо. Основные этапы изучения почв региона отражены в работах М.А.Орлова [9], И.Н.Антипова - Каратаева [2], В.Н.Иванова [6], И.А. Канн [7], В.Я. Кутеминского [8], О.Е. Агаханянца [1], М.Р. Якутилова, С.П. Ломова, У. Таджиева. К.И. Симавского, Н.С. Алиева [17] и др. Материалы исследований вышеуказанных авторов обогатили наши знания о генезисе и свойствах почв Памира и, для своего времени, имели большое теоретическое и прикладное значение. Раскрыть всю сложность и многообразие почвенного покрова Памира в той или иной степени удалось лишь в результате крупномасштабных и среднемасштабных почвенных съемок данной территории, проведенных нами в 1971-1990 г.г. Результаты исследований отражены в многочисленных работах [12-16] и позволяют сделать некоторые обобщения.

В настоящей работе, на основании данных многолетних сопряженных исследований типов растительности и почв Памира, приведена генеральная схема их распределения в зависимости от термических и гидротермических условий их развития. Для этого территория Памира разделена на вертикальные термические пояса (терморяды), а каждый термический пояс - на гидроряды по величине КУ (табл. 2). Путем сопоставления почвенных, климатических и геоботанических карт получены гидротермические характеристики ареалов каждого подтипа почв и типа растительности. Построив координатный график, где по оси абсцисс отложена величина КУ, а по оси ординат - сумма температур воздуха выше 10°, и нанося на график гидротермические характеристики ареалов каждого подтипа почв и типа растительности Памира, мы получили систему замкнутых полей, характеризующих гидротермические условия формирования каждого таксона растительности и почв (табл.3 и 4). Система терморядов (вертикальных термических поясов) в пределах одного гидроряда определяет спектр подтипов почв и типов растительности в зависимости от термических условий, а система гидрорядов (секторов увлажнения) в пределах одного термического пояса - спектр подтипов почв и типов растительности в зависимости условий их увлажнения.

Данные табл. 3 и 4 показывают, что определенному гидротермическому режиму местности соответствует строго определенный тип растительности и почв. Влияние величины КУ на изменение растительности и почв в различных термических поясах различно. В очень холодном поясе тип растительности и почв определяется в основном температурным режимом. В остальных термических поясах ведущую роль в формировании растительного и почвенного покрова играет увлажнение.

Основными почвообразовательными процессами, под влиянием которых образуются почвы Памира, являются оглинивание, выщелачивание и гумусообразование. Эти процессы взаимосвязаны и их напряженность определяется количеством тепла и влаги, поступающих в почву. Процесс оглинивания более четко выражен в хорошо увлажненных почвах региона. При одинаковой величине КУ оглинивание почв в субтропическом поясе более сильное, чем в умеренных и холодных поясах. Недостаток тепла существенно ограничивает интенсивность процесса внутрипочвенного выветривания в основном в почвах очень холодного пояса.

Процесс выщелачивания слабо выражен в сильноаридных и хорошо выражен в аридно-гумидных почвах. При одинаковом увлажнении лучше выщелочены почвы холодных, чем теплых поясов, а также почвы, развитые на продуктах выветривания некарбонатных плотных пород. Так как процесс декарбонатизации зависит не только от гидротермического режима, но и от целого ряда местных факторов, распределение карбонатов по профилю почв не может быть использовано как признак для их диагностики на уровне зональных типов и подтипов.

Направление и тип гумусообразования в почвах региона зависят от количества растительного опада, поступающего в них, и от условий его минерализации и гумификации. Количество надземной и подземной массы растительности, содержание и запасы гумуса в почвах, а также его состав в пределах каждого вертикального термического пояса зависят от величины коэффициента увлажнения, при котором образуются почвы. Бурая окраска почв региона обусловлена бурым цветом окислов и гидроокислов железа и полусгнивших органических остатков и гумуса.

Горы Памира оцениваются нами как особый природный комплекс, в котором гидротермические условия осуществляют контроль над хронологией природных явлений. Почвы Памира рассматриваются как непрменный компонент его географической среды, обусловленный этой средой и являющейся ее частью. Принципы построения эколого-генетической классификации почв региона приведены в других наших работах [12-16]. В пределах Памира выделены следующие типы почв: серо-палевые пустынные; сероземы; бурые полупустынные; серо-коричневые; коричневые и черно-коричневые; темно-бурые и черно-бурые ксерофильного редколесья; темно бурые и черно-бурые лугово-степные; рыжевато-бурые полупустынные; рыжевато-бурые степные и лугово-степные; рыжевато-бурые криопустынные.

Почвы Западного Памира представляют собой биокосные органоминеральные открытые энергетические системы. Их уровень организации обусловлен количеством тепла и влаги, поступающих в них. Каждому зональному типу и подтипу почв соответствует строго определенный гидротермический ареал.

**Таблица 2. Наличие разных групп климатов по степени увлажнения в пределах вертикальных термических поясов Памира,**

осадки за год, мм  
испаряемость, мм

Термические пояса (терморяды)	Коэффициент увлажнения (гидроряды)					Нивальный пояс
	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.5	0.5-1.0	
Очень холодный ( $\Sigma t > 10^{\circ}\text{нет}$ )	нет	нет	Холодная пустыня, криофитон (1-2 ц/га)			Нивальный пояс
Холодный (0-900°)	Терескеново-шировая пустыня (<1ц/га)	Полынно-терескеновая пустыня (1-2) ц/га	Полынно-подушечниковая-полупустыня		Трагакантово-злаковая полупустыня (6-10 ц/га)	Низкотравные степь и луговая степь (10-15 ц/га)
			(2-3 ц/га)	(3-6 ц/га)		
Умеренно холодный (900-2000°)	Терескеново-полынно-подушечниковая пустыня (<1ц/га)	Полынно-подушечниковая полупустыня	Полынно-подушечниковая полупустыня		Сухая степь с оддельными кустарниками (10-15 ц/га)	Высокотравная луговая степь (30-40 ц/га)
			(1-3 ц/га)	(6-10 ц/га)		
Умеренно теплый (2000-3100°)	Гаммадовая пустыня (<1ц/га)	Полынная полупустыня	Полынная полупустыня		Ксерофильное лугово-степное редколесье (30-40 ц/га)	
			(1-3 ц/га)	(6-10 ц/га)		
Очень теплый (3100-3800°)	Гаммадовая пустыня (<1ц/га)	Полынная полупустыня	Разнотравно-полевая полупустыня (6-15 ц/га)		Ксерофитное травянистое редколесье (15-20 ц/га)	То же (20-30 ц/га)
			1-3ц/га	3-6ц/га		
Субтропический умеренный (3800-4900°)	Солянокво-эфемеровая пустыня (<1ц/га)	Осочко-мятликовая полупустыня (1-5 ц/га)	Осочко-мятликовая полупустыня с примесью крупнотравья (10-15ц/га)		Сухая разнотравная степь (15-20 ц/га)	Ксерофильное травянистое редколесье (20-25 ц/га)
			Осочко-мятликовая полупустыня	(5-10 ц/га)		
Субтропический жаркий (>4900°)	То же	То же	Нет		Нет	Нет

Таблица 3. Наличие разных типов растительности в пределах вертикальных термических поясов Памира в зависимости от увлажнения (в скобках урожайность сухой надземной массы растительности, ц/га)

Термический пояс (терморяды)	Коэффициент увлажнения (гидроряды)							
	<0.1	0.1-0.2	0.2-0.3	0.3-0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	>1.5	
Очень холодный ( $\Sigma t^{\circ} > 10^{\circ} \text{нет}$ )	нет	нет	сильноаридный 100-150 550-500	аридный 150-200 500-400	слабоаридный 200-400 400-300	1.0-1.5	Нивальный пояс	>1.5
Холодный (0-900°)	экстрааридный <100 1000-900	экстрааридный 100-150 900-800	сильноаридный 150-200 800-700	аридный 200-300 700-500	слабоаридный 300-500 700-600	субаридный 500-800 600-500	аридно-гумидный >800 500-400	
Умеренно холодный (900-2000°)	экстрааридный <100 1300-1200	сильноаридный 100-150 1200-1100	аридный 200-300 1100-1000	слабо-аридный 300-400 1000-900	субаридный 500-700 1000-900	аридно-гумидный 900-1200 900-800	аридно-гумидный >1200 800-600	
Умеренно теплый (2000-3100°)	экстрааридный <150 1600-1500	сильноаридный 150-200 1500-1300	аридный 200-300 1300-1200	слабоаридный 300-500 1200-1100	субаридный 500-1000 1100-1000	аридно-гумидный 1000-1500 1000-900	аридно-гумидный >1500 900-800	
Очень теплый (3100-3800°)	экстрааридный 150-200 2000-1800	сильноаридный 200-300 1800-1700	аридный 300-400 1700-1600	слабо-аридный 400-500 1600-1500	субаридный 500-1000 1500-1400	аридно-гумидный 1000-1500 1400-1000	аридно-гумидный >1500 1000-900	
Субтропический умеренный (3800-4900°)	экстрааридный 100-200 2000-2200	сильноаридный 200-300 2000-1900	аридный 300-400 1900-1800	слабо-аридный 400-600 1800-1700	субаридный 600-1000 1800-1500	аридно-гумидный 1000-1500 1500-1000	нет	
Субтропический жаркий (>4900°)	экстрааридный 100-200 2200-2500	сильноаридный 200-300 2000-2200	аридный 350-450 1900-2000	нет	нет	нет	нет	нет

**Таблица 4. Генеральная схема распределения типов и подтипов почв в горах Памира в зависимости от температуры и увлажнения**

Термические пояса (терморяды)	Коэффициент увлажнения по Иванову- Высоцкому (гидроряды)						
	<0,1	0,1-0,2	0,2-0,3	0,3-0,5	0,5-1,0	1,0-1,5	> 1,5
Очень холодный ( $\sum t^{\circ} > 10^{\circ}$ нет)	Нет	Нет	Рыжевато-бурые криопустынные			Нивальный пояс	
Холодный (0-900°)	Серо-палевые пустынные		Рыжевато-бурые полупустынные			Рыжевато-бурые степные и лугово-степные	
			светлые	типичные	темные		
Умеренно холодный (900-2000°)	Серо-палевые пустынные	Бурые полупустынные			Бурые степ-ные	Темно-бурые и черно-бурые лугово-степные	
		светлые	типичные	темные			
Умеренно теплый (2000-3100°)	Серо-палевые пустынные	Светло-бурые полупустынные	Бурые типичные полупустынные	Темно-бурые полупустынные	Бурые степ-ные	Темно-бурые и черно-бурые ксеролесные	
Очень теплый (3100-3800)					Коричневые	Коричневые и черно-коричневые	
Субтропический умеренный (3800-4900°)	Серо-палевые и серо-бурые пустынные	Сероземы светлые	Сероземы типичные	Сероземы темные	Серо-коричневые	Коричневые	Нет
Субтропический жаркий (>4900°)				Нет	Нет	Нет	Нет

Природная среда (табл.2), в том числе растительный и почвенный покров Памира табл. 3 и 4), изменяются не только по вертикальной, но и по двум горизонтальным осям - с запада на восток и с севера на юг (наблюдается нарастание аридности и континентальности климата). В связи с этим в разных частях Памира имеется различная структура вертикальной поясности почв и растительности (12-16).

Вертикальная поясность почв и растительность вдоль главного базиса эрозии Памира - долины р.Пяндж может быть отнесена к ксеротермическому типу, так как с увеличением абсолютной высоты и закономерным уменьшением суммы активных температур отмечается пульсирующее уменьшение количества осадков и усиление засушливости климата. Внешне это выражается в ксерофитизации растительности и усилении ксероморфности почв. Аналогичный тип вертикальной поясности почв и растительности наблюдается и вдоль долин р.р. Бартанг, Гунт, Шахдара.

На склонах гор, относительно местного базиса эрозии, для всей территории Памира наблюдается некоторое увеличение количества осадков с высотой и соответственно нормальный тип вертикальной поясности почв и растительности. В пределах нормального типа вертикальной поясности почв и растительности выделяется следующие его виды: аридно-гумидный - на Дарвазском хребте и в верхней части бассейна р. Ванч; аридно-субгумидный - в нижней части бассейна р. Ванч и в бассейне р. Язгулем; аридный - на склонах Язгулемского, Рушанского, Шугнанского Ишкашимского и Шахдаринского хребтов в бассейнах р.р. Бартанг, Гунт, Шахдара, Пяндж (до кишлака Козиде); экстрааридно-аридный - в Ваханской части бассейна р. Пяндж и на Восточном Памире.

### Выводы

1. Интенсивность почвообразовательных процессов, состав, свойства, а следовательно и хронология зональных типов и подтипов почв и растительности Памира определяется гидротермическими условиями их развития при ведущей роли увлажнения. Температурный режим существенно изменяет характер и направленность почвообразовательного процесса лишь в холодных термических поясах

2. Общая аридность климата и контрастность климатического режима накладывает отпечаток на ход и направленность почвообразовательного процесса во всех вертикальных термических поясах при всех уровнях атмосферного увлажнения.

3. В условиях поясного распределения температурных режимов по вертикальному профилю гор и наличия широкого спектра типов увлажнения в пределах каждого термического пояса, развитие зональные почвы Памира представляют собой биокосные органо-минеральные открытые энергетические системы, уровень организации которых обусловлен количеством тепла и влаги, поступающих в них. Каждому зональному типу и подтипу почв соответствует строго определенный гидротермический ареал.

#### Список литературы

1. Агаханянц О.Е. О почвах Западного Памира // Почвоведение, 1958. №1. С. 77-90.
2. Антипов-Каратаев И.Н. Выветривание и почвообразование на Восточном Памире // Тр. Ин-та почвоведения АН ТаджССР. Сталинабад, 1951. Т.1, с.10-52.
3. Берг Л.С. Географические зоны СССР. М., 1952.
4. Волобуев В.Р. Система почв Мира. Баку: ЭЛМ, 1973. 308 с.
5. Димо В.Н., Розов Н.Н. Термические критерии как основа фашиально-провинциального разделения почв // Почвоведение. 1974, №5. С.12-22.
6. Иванов В.Н. Почвенные условия Памира и пути развития земледелия. Сталинабад: Таджикгисиздат, 1948. 160 с.
7. Канн И.А. Почвы высокогорий Памира // Почвоведение, 1965. №9. С.16-25
8. Кутеминский В.Я. О почвах Памира // Изв. отд. с.-х. и биол. наук АН ТаджССР, вып.1, 1960. С. 3-14.
9. Орлов М.А. О почвах Памира. Ташкент: Изд-во САГУ, 1936. 12 с.
10. Справочник по климату СССР. Температура воздуха и почвы. Л.: Гидрометеиздат, 1966, вып.31. 227 с.
11. Справочник по климату СССР. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Л.: Гидрометеиздат, 1969, вып. 31. 211 с.
12. Чербарь В.В. Особенности состава и свойств почв Ваханского и Ишкашимского хребтов Западного Памира // Почвоведение, 1977. №8. С. 24-34.
13. Чербарь В.В. Сравнительная характеристика почв центральной части Западного Памира // Почвоведение, 1985. №1. С.15-24.
14. Чербарь В.В. Особенности структуры вертикальной поясности почв Дарвазского хребта в Таджикистане. // Почвоведение. 1986. №5. С. 8-17.
15. Юсуфбеков Х.Ю., Чербарь В.В. Почвы и растительность Памира и вопросы их рационального использования // Изв. АН ТаджССР, отд. биол. н., 1986. №4. С. 3-15.
16. Чербарь В.В. Почвы Западного Памира. Ch.: Pontos, 2009. 262р.
17. Якутилов М.Р., Ломов С.П., Таджикиев У.Т. и др. Основные этапы исследования почв Памира // Памир. Душанбе: До-ниш, 1973. С. 62-89.

### НОВЫЙ ВИД РОДА *ACHILLEA* L. (*A. DISTANS* WALDST. ET KIT.) ВО ФЛОРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов  
Ботанический сад (институт) АНМ

**Abstract:** *Achillea distans* Waldst. et Kit. is reported as a new species to the territory of Republic of Moldova. Its morphological description as well as phytocoenotic and corological features are given.

**Key words:** *Achillea distans*, *Asteraceae*, flora, Republic of Moldova

#### Введение

Род *Achillea* L. - тысячелистник - включает до 150 видов, распространенных во внетропических странах северного полушария, с наибольшим морфотипическим разнообразием в Восточном Средиземноморье. Несмотря на общую изученность рода, видовой состав при высоком уровне полиморфизма пополняется новыми таксонами [3, 7, 8] и для нашего региона нуждается в уточнении.

Для флоры Европы Ричардсон [11] приводит 52 вида, из которых во флоре Восточной Европы насчитывается 26 видов [8].

В последних региональных флористических сводках для территории Республики Молдова [2, 8, 10] приводятся 8 видов тысячелистников: *Achillea coartata* Poir., *A. collina* Becker ex Reichenb., *A. cartilaginea* Ledeb., *A. neilreichii* A. Kerner, *A. nobilis* L., *A. ochroleuca* Ehrh., *A. pannonica* Scheele, *A. setacea* Waldst. et Kit. Кроме того, Н. Н. Цвелев [8] на основании сборов Н. С. Турчанинова из окрестностей г. Бендеры приводит *A. leptophylla* Bieb. – эндемичный вид каменистых обнажений западных районов Причерноморья, Молдавии и

юго-востока Средней Европы (Добруджа, Румыния). Однако более поздние сборы этого вида в Молдове отсутствуют, поэтому мы полагаем, его можно считать исчезнувшим из состава флоры республики.

### Материалы и методы

При проведении флористического обследования прибрежных территорий Днестра в заповеднике «Ягорлык» в 2006 году были собраны образцы тысячелистника, которые при критическом изучении с использованием региональных «Флор» и «Определителей» [1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11] были диагностированы как *A. distans* Waldst. et Kit. Правильность определения была проверена по образцам Гербария Ботанического института им. Комарова РАН (г. Санкт-Петербург, Россия) и подтверждена Н. Н. Цвелевым. При полевых исследованиях последующих лет были выявлены новые места произрастания *A. distans* на территории Молдовы. Геоботанические описания растительных сообществ выполнено по общепринятой методике [5, 6].

### Результаты исследований

*A. distans* Waldst. et Kit. ex Willd. 1803, Sp. Pl., 3, 3 : 2207; Афанасьев, 1961, Флора СССР, 26 : 87; I. V. K. Richardson, 1976, Flora Europaea, 4 : 162; p. max. p. – *A. asplenifolia* auct. non Vent.: Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11 : 248 - Тысячелистник расставленный.

Многолетнее травянистое растение (Рис. 1, 2) с ползучим разветвленным корневищем. Стебли одиночные или немногочисленные, 30–80 см высотой, 3–5 см толщиной, прямостоячие, тонкобороздчатые, простые, иногда с пазушными укороченными веточками. Все растение опушено длинными тонкими белыми волосками. Прикорневые листья черешковые, до 35–45 см длиной, дважды-трижды перисто-рассеченные, в очертании продолговато-ланцетные или ланцетные; средние и верхние стеблевые листья сидячие с ушками у основания, в очертании линейно-ланцетные, 3–12 см длиной, 1–3 см шириной, косо вверх направленные, дважды перисто-рассеченные. Сегменты листьев расставленные, расположенные на расстоянии 2–7 мм друг от друга, линейно- или продолговато-ланцетные, 5–15 мм длиной, 3–5 мм шириной, перисто-раздельные или перисто-надрезанные на треугольно-ланцетные или ланцетные дольки (часто мелкозубчатые) 2–3 мм длиной, 0,4–2,5 мм шириной. Корзинки в плотных выпуклых сложных щитках 5–12 см в диаметре. Общее цветоложе корзинки коническое; обертки продолговатые, 4–5 мм длиной, 2,5–3 мм шириной, листочки их 2–4 x 0,8–2,3 мм,



Рис. 1. *A. distans* Waldst. et Kit. – внешний вид



Рис. 2. *A. distans* Waldst. et Kit. – аутентичный гербарный экземпляр

наружные – яйцевидные или треугольно-яйцевидные, внутренние продолговато-ланцетные, внешние слабо килеватые, светло-зеленые с узкой пленчатой коричневой каймой или без нее. Язычки краевых цветков полуэллиптические, 2–3,7 мм длиной, 2–3,4 мм шириной, на верхушке усеченные, неясно округло-тройкозубчатые, белые. Семянки продолговато-клиновидные, 1,5–2 x 0,5–0,7 мм. Цветет – июнь-сентябрь.  $2n = 54$ .

**Родство.** В монографической работе «Тысячелистники» [7] по изучению р. *Achillea* на основании комплексного изучения М. И. Клоков и Л. И. Крицкая относят *A. distans* к секции *Millefolium* (Mill.) Koch, объединяющей 3 серии: 1. Серия *Millefoliatae* - к которой из видов флоры Молдовы отнесены *A. collina* и *A. pannonica*. 2. Серия *Setaceae* включает *A. setacea*. 3. Серия *Tanacetifoliae* – к которой отнесен *A. distans*. В комплекс географических рас, близких к *A. distans*, М. И. Клоков и Л. И. Крицкая относят произрастающие на Украине виды - *A. carpatica* Blocki ex Dubovic и *A. stricta* (Koch) Schleicher ex Gremli. Н. Н. Цвелев включает все виды секции *Millefolium* в секцию *Achillea* [8]. В пределах секции *Millefolium*, широко распространенной в Голарктике, авторами отмечается новейшее расообразование, что затрудняет диагностирование видов. Виды серии *Tanacetifoliae* отличаются друг от друга шириной стержня и зубчатостью листа, а также характером зубчатости листовых сегментов. *A. distans* от близкородственных видов *A. carpatica* и *A. stricta* отличается наличием двух типов сегментов листьев: крупных основных и мелких промежуточных, имеющих иногда вид зубцов, и широким стрежнем листа (1–3 мм) с промежуточными сегментами (Рис. 3); конечные доли сегментов с широко-ланцетными конечными долями 1–2,5 мм шириной. Но морфологические признаки сильно варьируют, виды не всегда хорошо различаются. Как полиплоиды (гексаплоиды), с увеличенным количеством генетического материала, эти виды обладают повышенной способностью к формированию значительного разнообразия морфологических структур, а также к гибридации. В связи с этим, у специалистов, занимающихся изучением тысячелистников, нет единой точки зрения в отношении систематики и объема данных видов. Большинство авторов [1, 7, 8, 9, 11] *A. distans* рассматривается как самостоятельный вид, реже в ранге внутривидовых подразделений. Во «Флора Еуропае» Ричардсон [11] группу близко родственных видов - *A. distans*, *A. pannonica*, *A. stricta*, *A. collina* и *A. setacea* рассматривает



Рис. 3. *A. distans* Walldst. et Kit. – фрагмент листа (широкий стрежень листа с промежуточными сегментами)

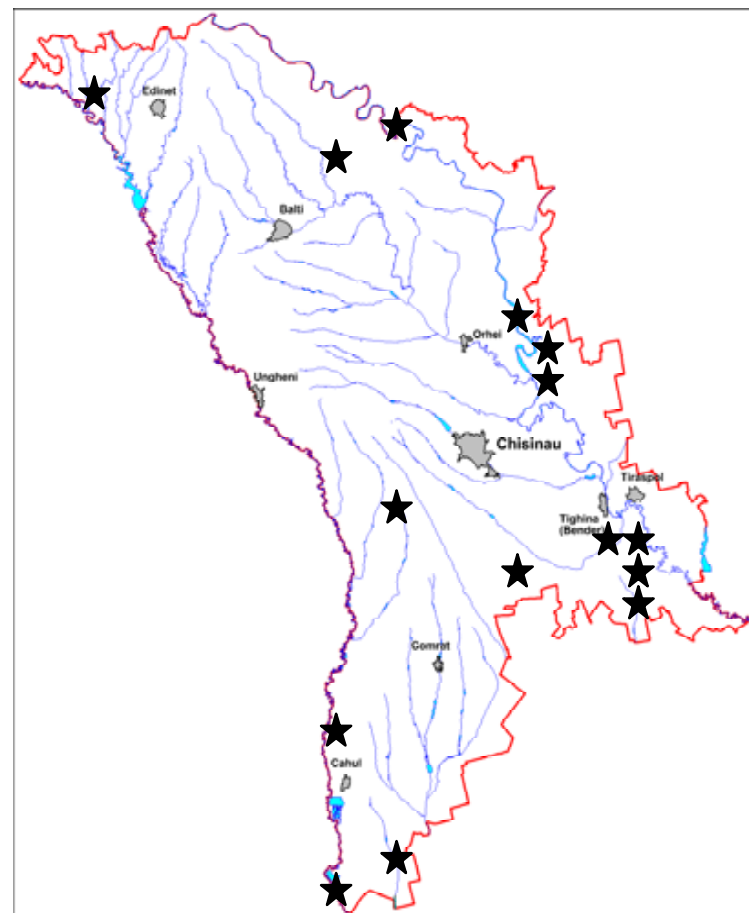


Рис. 4. Распространение *A. distans* по территории Республики Молдова

в составе *A. millefolium* group., объединяемой рядом общих признаков: стеблевые листья в очертании от ланцетных до линейных, с более 15 парами сегментов первого порядка; соцветия щитковидные с многочисленными головками; язычки краевых цветков беловатые, розовые или пурпуровые, 1-2 мм длиной.

Общая территория распространения *A. distans* охватывает юго-западные районы Восточной Европы (Карпаты, юго-запад Украины, включая западные территории Причерноморья) и юго-восток Средней Европы, включая территорию Румынии [8]. На территории Молдовы *A. distans* распространен довольно широко (Рис. 4) и сравнительно нередок.

**Местообитания.** *A. distans* произрастает в составе разнообразных травянистых сообществ на лесных опушках, полянах, лугах, каменистых известняковых склонах и среди кустарников, реже на средневозрастных залежах и у дорог. По приуроченности к экотопам проявляет себя как ксеромезофильное растение. Нами отмечен в составе травостоя некоторых растительных сообществ приведенных ниже.

1. Ассоциация типчаково (*Festuca valesiaca*)-пырейно (*E. trichophora*)-разнотравная на послелесном зарастающем кустарниками крутом каменистом берегу Днестра близ с. Пояна Шолданештского района.

Площадь описания 100 м<sup>2</sup>, склон северо-восточного направления, крутизной до 40–45°. Общее покрытие кустарниками (*Berberis vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*) до 20–25%, покрытие травяного яруса 90–95%. Общее число видов - 46. Видовой состав: *Festuca valesiaca* (обилие 3) *Elytrigia trichophora* (3), *Fragaria viridis* (2), *Medicago falcata* (2), *Achillea distans* (2), *Agrimonia eupatoria* (2), *Astragalus austriacus* (2), *Campanula sibirica* (2), *Carlina biebersteinii* (1-2), *Centaurea diffusa* (2), *Cichorium inthybus* (2), *Coronilla varia* (2), *Plantago media* (2), *Potentilla impolita* (2), *P. recta* (2), *Silene dichotoma* (2), *Thymus marschallianus* (2), *Trifolium alpestre* (2), *T. medium* (2), *T. pretense* (2), *Artemisia austriaca* (+), *Campanula persicifolia* (+), *Cirsium vulgare* (+), *Convolvulus arvensis* (+), *Daucus carota* (+), *Echinops ritro* (+), *Elytrigia repens* (+), *Erigeron acris* (+), *Eryngium campestre* (+), *Festuca pratensis* (+), *Galium octonarium* (+), *Heracleum sibiricum* (+), *Hieracium virosum* (2), *Inula britannica* (+), *Lotus corniculatus* (2), *Melilotus officinalis* (+), *Oberna behen* (+), *Odontites vulgaris* (+), *Picris hieracioides* (+), *Plantago lanceolata* (+), *Sedum acre* (+), *Senecio erucifolius* (+), *Taraxacum serotinum* (+), *Trifolium campestre* (+), *T. repens* (+), *Valeriana collina* (+).

2. Заросли кустарников на крутом склоне каньона в верхней части склона Бекирова яра (южнее г. Сорочи). Общее покрытие кустарниками составляет до 65%, средняя высота до 1,5–2 м. Основные виды кустарников: *Rhamnus tinctoria*, *Cotinus coggygia*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna* и деревца *Cerasus mahaleb* до 3–4 м высотой. Местами плотные заросли образуют степные кустарники *Amygdalus nana* и *Caragana frutex*. На небольших полянках в составе нарушенной степной типчаково (*Festuca valesiaca*)-мятликово (*Poa angustifolia*)-разнотравной растительности встречается *A. distans* (обилие 1-2) вместе с другими видами: *Poa angustifolia* (3), *Stipa capillata* (2), *Elytrigia intermedia* (2), *Falcaria vulgaris*, *Inula germanica* (2), *Scabiosa ochroleuca* (2), *Stachys annua* (2), *S. recta* (2), *Centaurea orientalis* (1-2), *Marrubium praecox* (1-2), *Poterium polygamum* (1-2), *Asparagus officinalis* (+), *A. verticillatus* (+), *Iris aphylla* (+), *Leopoldia tenuiflora* (+) и др.

3. Участок вторичной луговой растительности на берегу Ягорлыкской заводи в окрестностях с. Гояны Дубоссарского района с сообществом пырейно (*Elytrigia repens*)-райграсовой (*Lolium perenne*) ассоциации. Площадь описания 100 м<sup>2</sup>, проективное покрытие составляет до 80–90%. На 100 м<sup>2</sup> насчитывается до 25–30 видов, но виды лугового разнотравья очень многочисленны и отмечены низкими оценками обилия (*Cichorium inthybus*, *Daucus carota*, *Eupatorium cannabinum*, *Prunella vulgaris*, *Inula britannica*, *Lathyrus tuberosus*, *L. pratensis*, *Medicago falcata*, *Origanum vulgare*, *Galium mollugo*, *Plantago major*, *Potentilla impolita*, *Ranunculus pseudobulbosus*, *Senecio erucifolius*, *Tussilago farfara*). Встречаются единично также *Plantago lanceolata*, *P. major*, *Rumex stenophylla*, *Salvia verticillata*, *Trifolium repens*, *Achillea setacea*, *Arctium tomentosum*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis rhoeadifolia* и др.). *Achillea distans* образует небольшие пятна на чуть более повышенных участках луга, с общим обилием до 1–2 баллов.

### Заключение

Впервые для флоры Республики Молдова приведен новый вид рода *Achillea* L. - *A. distans* Waldst. et Kit. По данным трехлетних наблюдений указано распространение вида по территории региона и фитоценотическая приуроченность. Дальнейшее изучение видов тысячелистников, произрастающих на территории республики может принести новые находки.

### Литература

1. Афанасьев К. С., 1961, - Тысячелистник – *Achillea* L. // Флора СССР, М.-Л. Т. 26.
2. Гейдеман Т.С., 1986, - Определитель высших растений Молдавской ССР, Кишинев: Штиинца.
3. Зиман С. Н., 1987, - Тысячелистник – *Achillea* L. // Определитель высших растений Украины, Киев: Наукова Думка.
4. Кондратюк Е. М., 1962, - Деревій – *Achillea* L. // Флора УРСР, Киев, Т. 11.
5. Корчагин А. А., 1964, - Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника, М.-Л. Т. 3.
6. Понятовская В. М., 1964, - Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника, М.-Л. Т. 3.
7. Сытник К. М., Андрощук А. Ф., Клоков М. В., Крицкая Л.И и др., 1984, - Тысячелистники, Киев.
8. Цвелев Н. Н., 1994, - Тысячелистник – *Achillea* L. // Флора Европейской части СССР, Л. Т. 7.
9. Ciocârlan V., 2000, - Flora ilustrata a României. București.
10. Negru A., 2007, - Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul.
11. Richardson I.B.K., 1976, - *Achillea* L. // Flora Europaea, Cambridge University Press. Vol. 4.



## ДОПОЛНЕНИЕ К ФЛОРИСТИЧЕСКОМУ СОСТАВУ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов  
Заповедник «Ягорлык», Ботанический сад (институт) АНМ

Обследование состояния редких охраняемых растений заповедника «Ягорлык» выявило 12 новых видов растений, ранее не приводившихся для флоры заповедника.

**Объект и методы исследования.** На протяжении вегетационного периода 2010 года маршрутным методом [4] проведено обследование общего состава и распространения редких видов в урочищах «Сухой Ягорлык» и «Цыбулевская балка». Кроме того, в предыдущие годы во время полевых работ, были выявлены местонахождения отдельных новых видов на территории «Литвино» и «Балта». При этом выявлены места их наиболее компактного произрастания, растительные сообщества с их участием, проведены их геоботанические описания. Кроме того, проведен сбор гербарного материала, с последующей камеральной обработкой материала и идентификацией гербарных образцов. Сбор растений осуществляли в соответствии с общепринятой методикой [9]. На полевой этикетке указывали: урочище, местообитание, дату сбора и фамилию коллекторов. При определении растений был использован классический сравнительно-морфологический метод. Таксономическая принадлежность сомнительных или трудно тестируемых в полевых условиях экземпляров высших растений проверена в справочном гербарии Ботанического сада АН Республики Молдова и гербарии БИНа (Санкт-Петербург, Россия). Латинские названия приведены в соответствии со справочником С. К. Черепанова [15]. Геоботанические описания сообществ выполнены по общепринятой методике [6, 7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** По данным многолетних исследований ряда авторов [5, 8, 10, 17, 18] во флоре заповедника «Ягорлык» ранее было выявлено 780 видов сосудистых растений из 357 родов и 82 семейств. Среди них большое число редких растений - 76 видов (9,7%), ряд которых включен в Красные книги стран региона. В текущем году и, отчасти в предыдущие годы, нами, в заповеднике выявлено 12 видов, из которых новых для территории - 9 видов и впервые приводимых для региона ПМР - 3 вида из рода *Achillea* L. (*Asteraceae*).

**Виды рода *Achillea*, впервые приводимые для территории региона.** Правильность определения видов была проверена в Гербарии Ботанического института РАН (Санкт-Петербург) и подтверждена ведущим ботаником БИНа Н. Н. Цвелевым.

Виды крупного рода тысячелистник - *Achillea* L. (до 150 видов) широко распространены во внетропических районах Евразии, отдельные виды встречаются в Арктике и Северной Америке. Наибольшее морфотипическое разнообразие тысячелистников сосредоточено в странах Восточного Средиземноморья; во флоре Европы приводится 52 вида, флора Восточной Европы насчитывает 26 видов, из которых для нашего региона приводятся 9 видов: *Achillea coartata* Poir., *A. collina* Becher, *A. millefolium* L., *A. neilreichii* A. Kerner, *A. nobilis* L., *A. ochroleuca* Ehrh., *A. pannonica* Scheele, *A. setacea* Waldst. et Kit. [21], *A. distans* Walldst. et Kit, а также *A. leptophylla* Bieb. [12] Последний вид, приводившийся ранее для окр. г. Бендеры на протяжении последних 80 лет на территории не был найден и, возможно исчез из состава флоры. Для флоры заповедника «Ягорлык» ранее приводились 5 видов [17].

1. *A. distans* Walldst. et Kit. ex Willd. - **тысячелистник расставленный**. Впервые в 2006 году в заповеднике «Ягорлык» при проведении флористического обследования были собраны образцы тысячелистника, которые при критическом изучении с использованием региональных «Флор» и «Определителей» [1, 2, 12, 13, 14, 19, 20, 21] были диагностированы как *A. distans* Walldst. et Kit. При полевых исследованиях последующих лет был выявлен ряд новых мест произрастания *A. distans* на территории Молдовы и ПМР. На территории региона *A. distans* распространен довольно широко и сравнительно нередок.

Общая территория распространения *A. distans* охватывает юго-западные районы Восточной Европы (Карпаты, юго-запад Украины, включая западные территории Причерноморья) и юго-восток Средней Европы, включая территорию Румынии [19].

Тысячелистник расставленный произрастает в составе разнообразных травянистых сообществ: на лесных опушках, полянах, лугах и среди кустарников, реже на средневозрастных залежах и у дорог. По приуроченности к экотопам проявляет себя как ксеромезофильное растение. На территории заповедника вид нами отмечен в составе типчакково (*Festuca valesiaca*) - пырейно (*E. intermedia*) - разнотравной ассоциации и за-

рослях кустарников в верхней части крутого склона урочища Литвино, на участке вторичной луговой растительности на берегу Ягорлыкской заводи в окрестностях с. Гояны Дубоссарского района в составе пырейно (*Elytrigia repens*) - райграсовой (*Lolium perenne*) ассоциации.

В монографической работе «Тысячелистники» [11] по изучению р. *Achillea* М. И. Клоков и Л. И. Крицкая относят *A. distans* к секции *Millefolium* (Mill.) Koch, широко распространенной в Голарктике, в которой отмечается новейшее расообразование, что затрудняет диагностирование видов. В комплекс географических рас, близких к *A. distans*, авторы относят *A. carpatica* Blocki ex Dubovic и *A. stricta* (Koch) Schleicher ex Gremli. Н. Н. Цвелев включает все виды секции *Millefolium* в секцию *Achillea* [12]. Как полиплоиды с увеличенным количеством генетического материала, эти виды обладают повышенной способностью к формированию значительного разнообразия морфологических структур, а также к гибридизации. В связи с этим, у специалистов, занимающихся изучением тысячелистников, нет единой точки зрения в отношении систематики и объема данных видов. Большинство авторов [12, 13, 14, 21 и др.], *A. distans* рассматривается как самостоятельный вид, реже в ранге внутривидовых подразделений в составе сборного вида *A. millefolium* L. s. l.

**2. *A. inundata* Kondr.** (*A. millefolium* auct. non L.) – **тысячелистник пойменный**. Впервые вид был собран 2007 году на правом берегу Днестра (в окр. с. Пояна Шолданештского района). На опушке дубового леса (с преобладанием *Quercus robur*) были обнаружены образцы тысячелистника, которые при последующем их изучении на основании региональных «Флор» и «Определителей» [1, 2, 12, 13, 14, 19, 20, 21] были идентифицированы как *A. inundata* Kondr. – новый для флоры Молдовы вид. В текущем году вид обнаружен на территории заповедника, где он встречается на опушках лесопосадок, на полянах, среди кустарников (урочища Цыбулевская балка, Литвино, Балта).

Общий ареал вида охватывает южные и центральные территории Восточной Европы, юг Западной Сибири, север Средней Азии [12]. *A. inundata* встречается на лугах, лесных полянах и опушках, в кустарниках, разреженных лесах. На территории заповедника тысячелистник пойменный произрастает в составе мятликово (*Poa angustifolia*) - овсяницево (*Festuca pratensis*) - разнотравной ассоциации на небольшой поляне (около 350 кв. м) среди молодой посадки акации белой на крутом склоне по берегу Днестра (Цыбулевская балка). В монографической работе украинских ботаников [11] *A. inundata* включен также в состав секции *Millefolium* (Mill.) Koch. Наиболее близкородственными видами тысячелистника пойменного считаются отнесенные вместе с ним к серии *Millefoiliatae* DC. виды *A. pannonica* и *A. collina*, широко распространенные на территории региона. Видовая самостоятельность вида не всеми принята без оговорок. Ричардсон [21], хотя и приводит *A. inundata* в ранге самостоятельного вида, отмечает, что он может быть экологической расой *A. pannonica* Scheele. Котов и Крицкая, утверждая правильность выделения *A. inundata* в самостоятельный вид отмечают признаки, хорошо его отличающие от *A. pannonica* и *A. submillefolium* – форма и размеры сегментов дважды перисто-рассеченных стеблевых листьев и широкий (1,5 – 4мм) стержень листа, крупные размеры корзинок. В пользу самостоятельности *A. inundata* свидетельствует различие по кариотипу и биохимическому составу семян [11].

**3. *Achillea stepposa* Klok. et Krytzka** (*A. setacea* auct. non Waldst. et Kit. p. p.) - **тысячелистник степной**.

При определении сомнительных гербарных образцов тысячелистников, собранных в 2008 г. близ с. Цыпова района Резина на крутых каменистых берегах притока Днестра в буферной зоне ландшафтного заповедника «Цыпова» и нескольких других пунктов региона, некоторые экземпляры были идентифицированы как *Achillea stepposa* и впервые приведены для флоры Республики Молдова. В 2010 г. вид был обнаружен на территории заповедника «Ягорлык». Ареал *A. stepposa* охватывает Восточную Европу, кроме самых северных районов, юг Западной Сибири и север Средней Азии, где приурочен к степным склонам, лесным полянам и опушкам, каменистым и известняковым обнажениям, встречается также на прибрежных песках и по обочинам дорог.

В заповеднике растет одиночно или образует мелкие группы в составе степной петрофитной растительности – первичном бородачевнике (*Bothriochloetum primarium*), фрагментарно закустаренного склона урочища «Литвино». *A. stepposa* отнесен к секции *Achillea* (11, 12, 13), Из видов, произрастающих в Молдове, в секцию, помимо *A. stepposa*, включены близкородственные виды *A. pannonica* Scheele, *A. collina* J. Becker. ex Reichenb., *A. setacea* Waldst. et Kit., которые не всегда четко различаются друг от друга.

Для облегчения определения приводим ключ для определения видов рода *Achillea* секции *Achillea*.

#### Ключ для определения видов *Achillea* секции *Achillea* флоры региона

1. Сегменты листа 2 типов: крупные основные и мелкие промежуточные (последние иногда имеют вид зубцов).....*A. distans*
- Все сегменты листа одинаковые..... 2
2. Средние стеблевые листья перисто-рассеченные, с крылатым стержнем 1-4 мм шириной .....*A. inundata*

- Средние стеблевые листья дважды или трижды перисто-рассеченные, с бескрылым стержнем до 2 мм шириной ..... 3
- 3. Листочки оберток без коричневой каймы. Язычки краевых цветков желтовато-белые ..... 4
- Листочки оберток с коричневой каймой. Язычки краевых цветков белые ..... *A. collina*
- 4. Конечные доли сегментов листа заканчиваются коротким острием, 0,6-1,2 мм длиной ..... *A. pannonica*
- Конечные доли сегментов листа заканчиваются длинным острием, от 1,5 мм длиной ..... 5
- 5. Конечные доли сегментов листа щетинисто-линейные, 0,1-0,2 мм шириной. Обертки корзинок 2,8-3,3 мм длиной. Язычки краевых цветков 0,8-1,2 мм длиной ..... *A. setacea*
- Конечные доли сегментов листа линейные, 0,2-1 мм шириной. Обертки корзинок 3,5-4,5 мм длиной. Язычки краевых цветков 1,2-1,8 мм длиной ..... *A. stepposa*

#### 4. *Berberis vulgaris* L. – барбарис обыкновенный.

Кустарник, микрофанерофит<sup>4</sup>; V-VI; лесной; европейский. Собран в верхней части склона урочища «Литвино», среди зарослей кустарников (боярышник однопестичный, терновник, шиповник, скумпия) в числе трех экземпляров высотой 1-1,5 м, с пониженной жизненностью. На известняковых склонах берегов Среднего Днестра, более северных от заповедника территорий, барбарис сравнительно обычен, но в заповеднике очень редок.

5. *Equisetum fluviatile* L. (= *E. heleocharis* Ehrh., *E. limosum* L.) – хвощ речной. Многолетник, гелогидатофит; V-VII; болотный; циркумполярный (бореальный). Охраняется на государственном уровне в Р. Молдова и Румынии. Встречается в небольшом количестве в составе водно-болотной растительности в долине Сухого Ягорлыка близ границ с буферной зоной.

6. *Listera ovata* (L.) – тайник овальный. Многолетник, геофит; V-VI; лесной; Евразийский (Средиземноморский); редкий вид лесных территорий. Охраняется на государственном уровне в Р. Молдова и Румынии, включен в Красную книгу Украины. Встречается в небольшом количестве в дендропарке заповедника в числе нескольких экземпляров, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Вид размножается медленно, из единственной почки, закладывающейся на коротком корневище, на следующий год возобновляется одиночный стебель с листьями и соцветием. Возможно, вид был занесен на территорию с посадочным материалом древесных культур при организации парка. В природных лесных экосистемах заповедника тайник овальный до сих пор не обнаружен. Вид очень чувствительный к условиям среды и при изменении экологических факторов погибает.

7. *Otites exaltata* (Friv.) Holub (= *Silene exaltata* Friv., *S. densiflora* auct., non D'Urv., *S. densiflora* D'Urv. var. *chersonensis* Zapal., *S. chersonensis* (Zapal.) Kleop., *S. otites* subsp. *densiflora* var. *macroclada* Boiss., *Otites chersonensis* (Zapal.) Klok.). – ушанка высокая. Многолетник, гемикриптофит; VI-VIII; степной; балкано-паннонско-сарматский. Включен в Красный список Румынии.

8. *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce (= *Serapias damasonium* Mill.) – пыльцеголовник крупноцветковый. Многолетник, гемикриптофит; V-VI; лесной; Европейский (Средиземноморский). Охраняется на государственном уровне в Р. Молдова и Румынии, включен в Красную книгу Украины. Встречается очень редко единичными экземплярами в урочище «Литвино» под пологом леса из дуба черешчатого.

9. *Najas marina* L. – наяда морская. Однолетник, гелогидатофит; VI-VIII; водный; евразийский. Встречается в верховьях Ягорлыкской заводи, где образует одновидовые густые заросли, либо смешивается с роголистником. Имеет тенденцию к активному распространению.

10. *Juncus gerardii* Loisel. – ситник Жерара. Многолетник, гемикриптофит; VI-VIII; луговой; европейский. Довольно обычен на слабо засоленных лугах в долине речки Сухой Ягорлык.

11. *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. (= *Lemna polyrrhiza* L.) – многокоренник обыкновенный. Многолетник, гелогидатофит; V-VI; водный; космополит. В недавнем прошлом отмечался Шарапановской Т. Д. для Ягорлыкской заводи. Впервые за последние 10 лет отмечен в верховьях заводи в очень небольшом количестве.

4 \* для впервые приводимых для территории заповедника видов приведены основные эколого-географические данные: экобиоморфа, время цветения, стациональная группа, географический элемент.

**12. *Sparganium emersum* Rehm. - ежеголовник всплывший.** Многолетник, гелогидатофит; VI; болотный; Циркумпольярный. Небольшая группа особей произрастает на заболоченном берегу ручья в урочище «Сухой Ягорлык».

#### Заключение

1. Флора сосудистых растений заповедника «Ягорлык» дополнена 12 видами, три из которых впервые приведены для флоры ПМП (*A. distans* Waldst. et Kit. ex Willd., *A. inundata* Kondr., *Achillea stepposa* Klok. et Krytzka.).

2. По состоянию на 2010 г. флора заповедника «Ягорлык» включает 792 вида сосудистых растений из 361 рода и 85 семейств.

#### Литература

1. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР, Кишинев: Штиинца, 1986. 636 с.
2. Определитель высших растений Украины. Киев, 1999.
3. Кондратюк, 1962, Флора УРСР, 11
4. Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. Полевая геоботаника. М. –Л.: Наука, Т. III, 1964. с. 39-131.
5. Негру А.Г., Пынзару П.Я., Попеску Г. 2006. Флора и растительность заповедника «Ягорлык». Заповедник “Ягорлык”. Eco-Tiras. Тирасполь. С. 20-24.
6. Полевая геоботаника. Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина Т. 1. М.-Л., 1959.
7. Полевая геоботаника. Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина Т. 2, М.-Л., 1960.
8. Попеску Г., Негру А., Киротока В. О некоторых редких видах растений Государственного заповедника «Ягорлык». Тез. Докл. Респ. научно-технич. конф. Ч. 2. Тирасполь, 1990.
9. Скворцов А. К. Гербарий. М.: Наука, 1977. 199 с.
10. Тищенко В.С., Жилкина И.Н. 2004. Сосудистые растения заповедника «Ягорлык». Тирасполь. 88 с.
11. Тысячелистники (Сытник К. М., Андрощук А. Ф., Клоков М. В., Крицкая Л.И и др. 1984. Киев. «Наукова думка». 279 с.
12. Флора Восточной Европы. Санкт-Петербург, 1994. Т. 7. 319 с.
13. Флора СССР. М.-Л., 1961. Т. 26. 938 с.
14. Флора УРСР. Киев: Наукова Думка, 1962. Т. 11. С. 553.
15. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 512 с.
16. Шабанова Г. А., Изверская Т. Д., Рушук А. Д. Анализ флоры заповедника «Ягорлык». В сб. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра». Eco-TIRAS. Кишинев, 2004. С. 371-374
17. Шабанова Г.А., Изверская, Т.Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника “Ягорлык”. В кн. Заповедник “Ягорлык”. Eco-Tiras. Тирасполь, 2006. С. 50-114.
18. Chirtoacă V., Istrati A., Negru A., Popescu Gh. Flora rezervației „Jagorlîc”. Conf. șt. a botaniștilor. “Ocrotirea, reproducerea și utilizarea plantelor” (22-23 sept. 1994). Chișinău, 1994. P. 9-10.
19. Ciocârlan V., 2000, Flora ilustrată a României. București.
20. Negru A., 2007, Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chișinău: Universul. 391 p.
21. Richardson I. B. K. Achillea L. In Flora Europaea. Cambridge University Press, 1976. Vol. 4.

## СТРУКТУРНО-ПОПУЛЯЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАИБОЛЕЕ РЕДКИХ РАСТЕНИЙ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

**Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов**

Заповедник «Ягорлык», Ботанический сад (институт) АНМ

При учете видового растительного многообразия важно получить не только базовый флористический список территории, но и представление о современном состоянии и предполагаемых изменениях локальных популяций видов на основании данных по количественной оценке морфологических признаков растений. Осознавая все многообразие форм, единиц, уровней биоразнообразия, за важнейшую базовую единицу учета и сохранения биоразнообразия принимается вид, а применительно к ограниченным территориям - представляющие вид местные популяции [1, 13, 19 и др.]. Особое внимание должно быть уделено наиболее уязвимым видам территории.

Основными параметрами изменения морфологической структуры растений являются изменения формы и размеров структурных частей особей растений и соотношения между ними. Они определяются потреб-

ностью адаптации к реально складывающимся условиям локального участка произрастания данной особи. В условиях заповедника «Ягорлык» растения должны быть приспособлены не только к жестким условиям крутых известняковых склонов, но и к интенсивному захвату их местообитаний древесно-кустарниковыми породами. Устойчивость редких видов при этом неодинакова в силу различия их по биологическим и экологическим признакам и связана с их пластичностью и изменчивостью. [2, 10, 23] Пластичность параметров морфоструктуры возникает в ответ на стрессы [6], которую оценивают как экологическую степень выносливости организма к воздействию факторов среды.

**Цель и задачи.** Основной задачей является выявление современного состояния популяций, морфоструктуры и приуроченности к растительным сообществам наиболее редких видов в экстремальных условиях с целью отслеживания возможных морфологических реакций, а также оценки категорий уязвимости угрожаемых таксонов на региональном уровне. Изучение морфологических реакций на стресс является одним из путей выявления стратегии выживания растений в неблагоприятных условиях. Оценить общее состояние популяций редких видов возможно с использованием таких параметров, как распределение по биотопу, характер встречаемости, размер растений и др. Особи растений характеризуются большим количеством морфологических признаков, которые могут реагировать на одни и те же условия среды по-разному [2, 3, 5]. С этой целью проводилось выявление ценотической значимости и изучение морфоструктуры редких видов растений, включенных в Красную Книгу ПМР [4], для выявления комплекса признаков, детерминирующих их жизненное состояние.

**Объекты и методы исследования.** В 2009-2010 годах проведено обследование общего распространения 8 редких видов в урочище «Литвино» и «Балта» (*Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus pubiflorus* DC., *Doronicum hungaricum* Reichenb. fil., *Fritillaria montana* Hoppe, *Genista tetragona* Bess., *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC., *Koeleria moldavica* M. Alexeenko, *Pulsatilla grandis* Wend.). При определении морфоструктуры была использована методика сравнительно-морфологических исследований [2, 5]. В местах компактного произрастания видов проведены геоботанические описания сообществ, выполненные по общепринятой методике на пробных площадках, площадью 100 м<sup>2</sup> [3, 7, 8, 9]. Выделены площадки для долгосрочного мониторинга состояния популяций редких краснокнижных видов. Для каждого вида приводятся: биологические и морфологические особенности, экологическая и географическая характеристика, фитоценотическая приуроченность, общий ареал и распространение по территории заповедника, а для *Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*, *Koeleria moldavica* и *Pulsatilla grandis* - морфометрические данные. Правильность идентификации видов выверена в справочном гербарии Ботанического сада АН Республики Молдова и гербарии БИНа (Санкт-Петербург, Россия). Латинские названия приведены в соответствии со справочником С. К. Черепанова [16].

Численное соотношение особей учитывалось на пробных площадках (0,25 м<sup>2</sup>) в 10-ти кратной повторности. Для учета морфологических признаков особей популяции и пределов варьирования произвольно отбирались 30 экземпляров, для которых отмечались высота растения, форма роста и ветвления, обилие цветков и плодов, количество и размеры листьев, диаметр куста, число вегетативных и генеративных побегов, число цветков на цветоносном побеге. Для злаков и осок: диаметр дерновины, число генеративных и вегетативных побегов, высота растения, длина соцветия, длина листа.

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

**Необходимость обеспечения оптимальных режимов.** Во флоре заповедника «Ягорлык» охраняется большое число редких растений - 76 видов (9,7% от общего числа) [17]. В срочных мероприятиях по сохранению нуждаются в первую очередь виды, выбранные нами для изучения. Сама по себе территориальная охрана видов (заповедание и исключение из хозяйственного пользования) не всегда обеспечивают стабильное состояние популяции, а тем более улучшения ее состояния [14, 15]. Особенно это касается степных сообществ, в которых особенно активно проявляются «резерватные сукцессии», стимулируемые интенсивным накоплением степного войлока, которое приводит к мезофитизации («олуговению») травяного покрова и исчезновению степных видов. [11, 12]. Мезофитизация усиливает уже активно происходящий в заповеднике «Ягорлык» процесс разрастания кустарников и древесных интродуцентов. В связи с этим для особо редких видов известняковых склонов заповедника необходима разработка рекомендаций по обеспечению оптимальных режимов на основании мониторинга.

**Наиболее редкие виды заповедника и региона.** Главным ботаническим объектом охраны в заповеднике являются своеобразная флора и растительность степных и петрофитных сообществ открытых участков каменистых склонов. В заповеднике охраняется 28 видов, включенных в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики, составляющих 32% от общего числа краснокнижных видов [4]. Они различаются экологическими свойствами, распространением по территории региона, численностью популяций, и категориями

редкости: **CR** (находящихся в критическом состоянии) – 1, **EN** (видов, находящихся в опасном состоянии) – 9, **VU** (уязвимых видов) – 18. К числу, требующих особого внимания, относятся виды, включенные в Красную книгу ПМР и смежных территорий: *Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*, *Koeleria moldavica*, *Astragalus dasyanthus*, *Astragalus pubiflorus*, *Fritillaria montana*, *Pulsatilla grandis*, *Doronicum hungaricum* [23]. Это представители трех экобиоморф: хамефиты (*Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*); гемикриптофиты (*Koeleria moldavica*, *Pulsatilla grandis*, *Astragalus dasyanthus*, *Astragalus pubiflorus*, *Doronicum hungaricum*); геофиты (*Fritillaria montana*). При этом первые три из перечисленных видов в регионе территориально охраняются только в заповеднике «Ягорлык», а за его пределами встречаются в двух-трех местах обитания. Именно здесь произрастают наиболее крупные по численности их популяции. Узко эндемичные виды *Genista tetragona* и *Koeleria moldavica* кроме заповедника встречаются только на берегах Днестра близ городов Григориополь и Рыбница.

**Положение в ареале.** Кроме локальных факторов, инициирующих мезофитизацию и закустаривание территории заповедника, необходимость оптимизации режимов охраны видов усиливается особенностями положения в общем ареале. Известно, что экологический оптимум вида расположен в средней части ареала, тогда как на его окраинах создаются экстремальные условия, способствующие неустойчивости состояния популяций. Большинство приводимых здесь видов распространены в более южных территориях и в нашем регионе находятся на границах ареалов, преимущественно северных: *Astragalus dasyanthus* (эндемик), *Astragalus pubiflorus* (Причерноморский эндемик), *Fritillaria montana* (реликтовый вид с дизъюнктивным распространением), *Jurinea stoechadifolia*, *Pulsatilla grandis*. На северо-восточной границе ареала находится средневропейско-балканский вид *Doronicum hungaricum*. Особый интерес представляют два узкоэндемичных вида известняковых обнажений: *Genista tetragona* (эндемик крайнего юго-запада Причерноморья) и *Koeleria moldavica* (вид ограниченной территории в бассейне Среднего Днестра). Эти виды относятся к числу наиболее уязвимых из-за малочисленности популяций вида, их фрагментарности и ограниченности общей площади ареала.

**Общий характер распространения в заповеднике.** Отмечена механическая (стена кустарников, лесопосадок) и территориальная (участки удалены друг от друга) изоляция ценопопуляций всех изучаемых видов. Чем больше их изоляция, тем меньше взаимодействие между особями и группами видов, которое может способствовать распаду ценопопуляции на изолированные группы.

На территории урочищ «Литвино» и «Балта» расположены удаленные друг от друга четыре участка (площадью 2–5 га) с более компактным произрастанием *Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*, *Koeleria moldavica*. При этом, на некоторых из них, преимущественно в урочище «Литвино», формируются ассоциации с участием в роли содоминантов двух редких видов: ковыльно (*Stipa capillata*) - наголоватково (*Jurinea stoechadifolia*) - головчатковая (*Cephalaria uralensis*), дубровниково (*Teucrium chamaedrys*, *T. polium*) - наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*), бородачево - наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*), тонконогово (*Koeleria moldavica*) - наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*), осоково (*Carex humilis*) - типчаково (*Festuca valesiaca*) - наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*); наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*) - урочище «Балта» и др. В других сообществах эти виды также встречаются, но в меньшей численности. *Genista tetragona* обычно присутствует как сопутствующий вид. Сообщества с участием их популяций комплексно чередуются с другими сообществами из-за мозаичности условий экотопов.

Ценопопуляция *Pulsatilla grandis* локализована только на двух небольших участках урочища «Литвино», где вместе с ним произрастает другой редкий вид прострела (*Pulsatilla montana*). За пределами урочища выявлено еще только одно местонахождение *Pulsatilla montana*, расположенное на расстоянии 3-4 км в Цыбулевской балке, где найдены единичные особи. Виды астрагалов (*Astragalus dasyanthus*, *Astragalus pubiflorus*) очень малочисленны и редки, встречаются группами по 2-5 особей в составе лугово-степных сообществ в урочище «Литвино».

*Doronicum hungaricum* и *Fritillaria montana* - виды полян пушисто-дубовой лесостепи, встречаются единичными особями; их малочисленность связана с исчезновением гырнецов на территории заповедника. Возможно, происходящий в заповеднике процесс восстановления гырнецов будет способствовать увеличению численности популяций этих видов.

### **Биологические и морфологические особенности видов.**

1. ***Astragalus dasyanthus* Pall. - астрагал шерстистоцветковый.** Произрастает в составе двух лугово-степных сообществ ковыльной и типчаковой формаций: ковыльно (*Stipa pulcherrima*, *S. tirsia*) - типчаково (*Festuca valesiaca*) – разнотравной ассоциации и ковыльно (*Stipa pennsta*) - типчаково (*Festuca valesiaca*) - разнотравной.

*Эколого-географическая характеристика.* Стержнекорневой гемикриптофит. Степной ксерофит, кальцефил. Распространен в Венгрии, Румынии, Болгарии и Югославии, на юге Восточной Европы, где встречается в степях, по склонам гор и речных долин. *Геоэлемент:* понтическопаннонский. По территории региона проходит северная граница ареала. Эндемик. Редкий вид. Включен в Красную книгу ПМР [категория редкости VU], Молдовы [категория редкости VU], Украины [категория редкости II] и в списки видов, охраняемых в Европе. В заповеднике «Ягорлык» встречается крайне редко на степных участках склонов. Растет рассеянно и мелкими группами при обилии 1. Размножается семенами, но размножение подавлено из-за выедания семян насекомыми. Обнаруженные в 2009 году единичные экземпляры *Astragalus dasyanthus* находились в угнетенном состоянии, обусловленном довольно сухими вегетационными периодами нескольких последних лет. Морфометрические параметры не обследованы из-за малочисленности локальной популяции вида.

**2. *Astragalus pubiflorus* DC. - астрагал пушистоцветковый.** Обнаружен в составе тех же двух лугово-степных сообществ ковыльных формаций, что и предыдущий вид. Размножается семенами, которые также поражаются насекомыми.

*Эколого-географическая характеристика.* Стержнекорневой гемикриптофит. Степной ксерофит, кальцефил. Распространен на юге Восточной Европы. *Геоэлемент:* понтический. В заповеднике встречается в составе травостоя степных и реже каменистых участков склонов. Растет одиночно и группами по 2-3 особи при обилии 1(2). По территории региона проходит северная граница ареала. Причерноморский эндемик с сокращающейся численностью. Включен в Красную книгу ПМР [категория редкости EN], Молдовы [категория редкости VU] и в списки видов, охраняемых в Румынии. В 2009 году обнаруженные единичные экземпляры *Astragalus pubiflorus* находились в угнетенном состоянии, обусловленном засухой этого года и двух предшествующих лет.

**3. *Doronicum hungaricum* Reichenb.fil. - дороникум венгерский.** Выявлено только несколько экземпляров в верхней части склона урочища «Литвино» среди зарослей кустарников.

*Эколого-географическая характеристика.* Подземностолонный с клубневидным корневищем геофит (гемикриптофит). Хорошо размножается семенами, опадающими близ материнского растения (семянки без летучки) и разносимыми ветром (семянки с летучкой), и вегетативно - мелкими участками корневища. Растение низкой антропополютерантности, при антропогенной нагрузке быстро выпадает из состава травостоя. Лугово-степной ксеромезофит. Распространен в Средней и юго-восточной Европе, в областях с климатом, близким к средиземноморскому, Балканах и Малой Азии на полянах в дубовых лесах, травянистых склонах и по опушкам светлых лиственных лесов. *Геоэлемент:* среднеевропейско-балканский. По территории региона, где проходит северо-восточная граница ареала, встречается на большей части лесных территорий, но не часто и малочисленными популяциями, предпочитая опушки и поляны светлых сухих и субаридных типов леса, особенно поляны гырнецов. В заповеднике «Ягорлык» встречается редко с обилием 1-2, приурочен к лесным полянам, опушкам, зарослям кустарников. Реликт широколиственных лесов Бессарабско-Волыно-Подольской возвышенности. Включен в Красную книгу ПМР [категория редкости VU], Республики Молдова [VU] и Украины [II].

Обнаруженные в 2009 году единичные экземпляры *Doronicum hungaricum* находились в угнетенном ползасохшем состоянии, обусловленном засухой. Прогнозируемая ксерофитизация климата региона угрожает этому виду исчезновением из состава флоры заповедника и экологически близких к нему территорий.

**4. *Genista tetragona* Bess. - дрок четырёхгранный.** Произрастает в составе уникальных петрофитных сообществ травянистого и полукустарничкового комплекса. Кроме *Genista tetragona* в их составе встречается большая часть редких растений-кальцефилов - *Chamaecytisus ratisbonensis* (раkitничек регенсбургский), *Jurinea stoechadifolia* (наголоватка лавандолистная), *Koeleria moldavica* (тонконог молдавский), *Linum linearifolium* (лен линейнолистный) и др.

*Эколого-географическая характеристика.* Хаефит. Каменисто-степной кустарничек, ксерофит, хорошо переносящий засушливость вегетационного периода, приурочен к каменистым участкам крутых известняковых склонов, где встречается в разреженных сообществах трех типов: петрофитных луговых степях (с единичными оценками обилия), тимьянниковых степях и тимьянниках, где произрастают наиболее многочисленные популяции вида с обилием 2 (3) балла. Местами образует довольно большие заросли (с обилием 3), обычно растет рассеянно. Наиболее крупная популяция выявлена в урочище «Литвино», реже и с меньшим обилием встречается в урочищах «Балта», «Сухой Ягорлык» и «Цыбулевая балка». До организации заповедника (60–70-е годы прошлого века) на интенсивно выпасаемых склонах территории только местами наблюдались единичные, угнетенные особи дрока четырехгранного. В условиях режима охраны численность популяций и занимаемая ими площадь в урочище «Литвино» на открытых частях склонов, где не прижились посадки сосны, значительно увеличились, улучшилось жизненное состояние особей дрока, который по

основным морфометрическим показателям приблизился к типовым. Обильно плодоносит, иногда на одном кусте развивается до 57 бобов и 150 семян. Хорошо размножается вегетативно – укоренением побегов и семенами. Хорошо заселяет разрыхленные участки склонов, где не прижились посадки сосны. Но в последние годы на отдельных участках при смыкании зарослей разрастающихся кустарников происходит выпадение из травостоя. Под сомкнутыми зарослями дрок не растет. *Геоэлемент*: понтический. Причерноморский эндемик – распространен в юго-западных районах Восточной Европы. По территории региона проходит северная граница ареала, который при прогнозируемой аридизации климата будет смещаться в сторону экологического оптимума. Редкий реликтовый вид, включен в Красные книги ПМР [категория редкости EN], Молдовы [EN] и Украины [20], в перечень охраняемых в Европе видов [22].

Проведена оценка морфометрических параметров экземпляров локальной популяции *Genista tetragona* в составе типчаково (*Festuca valesiaca*) - чабрецово (*Thymus moldavicus*, *T. marschallianus*) – разнотравной ассоциации в урочище «Литвино». Дрок по площади распределяется неравномерно, в кустарниках и под кронами сосен изреживается (до 0-1 особи на 1 кв.м.), на открытых участках образует крупные пятна с численностью до 5-8 (16) кустов на 1 кв. м. Для установления «нулевого уровня» долгосрочного мониторинга были зафиксированы основные характеристики растений по 30 контрольным образцам. Средние показатели длины стволиков составляют 17 см (от 12 до 25), диаметра куста – 4 см (от 1,5 до 9), числа побегов – 14,5 (от 2 до 38), числа цветков – 18 (от 3 до 68), числа плодов – 14,5 (от 1 до 60).

**5. *Fritillaria montana* Норре - рябчик горный.** Произрастает единичными особями среди кустарников и по опушкам куртин дуба пушистого. Размножается как семенами, так и дочерними луковицами.

*Эколого-географическая характеристика.* Луковичный геофит, эфемероид. Степно-луговой ксеромезофит. Основная часть дизъюнктивного ареала лежит на Балканах и лишь его небольшая часть заходит в центральные и северо-восточные районы Молдавии. По территории региона проходит северная граница ареала. *Геоэлемент*: европейский (Средиземноморье). Антропогенно сокращающийся вид. Включен в Красные книги ПМР [категория редкости VU], Молдовы [категория редкости VU] и Украины [категория редкости III]. В заповеднике встречается довольно редко на полянах, опушках, среди кустарников. Растет одиночно с обилием 1(2).

Обнаруженные в 2009 году среди зарослей кустарников и на краю посадки акации несколько экземпляров рябчика находились в угнетенном состоянии, обусловленном засухой этого года и двух предшествующих лет. Прогнозируемая ксерофитизация климата региона угрожает этому виду исчезновением из состава флоры заповедника и экологически близких к нему территорий.

**6. *Jurinea stoechadifolia* (Bieb.) DC. - наголоватка лавандолистная.** В заповеднике произрастает наиболее многочисленная в регионе популяция вида; встречается довольно часто по каменистым и щебнистым участкам склонов, известняковым обнажениям, где растет с обилием 2-3, а иногда выступает в роли ценозообразователя (при обилии 3-4). Численность и жизненное состояние заметно снижаются в условиях затенения при разрастании кустарников. Встречается в урочищах «Литвино» и «Сухой Ягорлык» в сообществах саванноидных степей - первичных бородачевников (*Bothriochloetum primarium*) в составе бородачево-наголоватково (*Jurinea stoechadifolia*) - головчатковой (*Cephalaria uralensis*) и бородачево-наголоватковой (*Jurinea stoechadifolia*) ассоциаций. Образует сообщества формации *Jurinea stoechadifolia* (наголоватковая) или входит в состав сообществ петрофитного комплекса как сопутствующий вид, в том числе, тимьянников, с участием *Jurinea stoechadifolia*: дубровникова (*Teucrium chamaedrys*, *T. polium*) и чабрецовая (*Thymus moldavicus*, *T. marschallianus*).

*Эколого-географическая характеристика.* Травянистый корневищный (?) монокарпик, стрижнекорневой хамефит. Каменисто-степной эвксерофит. Размножается семенами. Вид с дизъюнктивным ареалом (Румыния, Болгария, юг Восточной Европы, включая Крым, Предкавказье). Ограниченное количество мест произрастания в нашем регионе, обычно с низкой численностью популяций, расположено в основном по берегам Среднего Днестра. *Геоэлемент*: понтически-балкано-кавказский. По территории проходит северная граница ареала. Причерноморский эндемик, включен в Красную книгу ПМР [категория редкости EN], Молдовы [VU], в список видов охраняемых в Румынии.

Обследование морфометрических параметров растений ценопопуляций проведено на двух участках каменистых склонов:

**Участок 1.** В урочище «Литвино» на более открытых участках склона южной экспозиции площадью около 5–6 га, находится довольно крупные фрагменты с доминированием (или участием) *Jurinea stoechadifolia*, чередующиеся с участками комплекса петрофитных сообществ. В ассоциации *Jurinetum stoechadifolii* на пробной площади 100 м<sup>2</sup> произрастают около 300-400 экземпляров растений разного возраста, в числе которых ювенильные составляют около 20%. Сенильные особи составляют 10-15%. Распределение вида пятнисто-мозаичное. В пятнах она произрастает довольно густо, до 27 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>. Диаметр кустов варьирует в



среднем в пределах от 3 (ювенильные особи) до 7 см. Растения хорошо цветут и плодоносят. Средняя высота растений – 25 см (от 10 до 32), средний диаметр куста – 6 см (от 3 до 9), среднее число особей на 1 м<sup>2</sup> – 12, из них вегетативных – 8 (от 4 до 11), генеративных – 4 (от 1 до 7); среднее количество соцветий на цветоносном побеге – 7 (от 3 до 12).

**Участок 2.** В условиях охраны в урочище «Балта» на открытых крутых каменистых участках склонов напротив с. Дойбань (за поворотом Ягорлыкской заводи) наблюдается увеличение численности популяции *Jurinea stoechadifolia*, вероятно в связи с окращением проводившегося ранее выпаса. На некоторых участках ювенильные особи образуют довольно густые заросли. На пробной площади с доминированием *Jurinea stoechadifolia*, обилие которой составляет 3-4 балла, проведен учет численности. Большая часть особей – вегетативные, они составляют до 90% от общей численности вида. На пробной площади (100 кв.м.) отмечено только 20 цветущих и плодоносящих растений. Средняя высота варьирует в пределах от 12 до 29 см, при среднем значении 19 см, диаметр куста – 3,5 см (от 1 до 8 см), число вегетативных особей на 1 м<sup>2</sup> – 6 (от 3 до 12), генеративных – 0, 6 (от 0 до 4), число соцветий на побеге – 5 (от 3 до 8).

**7. *Koeleria moldavica* M. Alexeenko - тонконог молдавский.** Сообщества с преобладанием *Koeleria moldavica* в заповеднике встречаются во всех урочищах на слабо развитом щебнистом черноземе в сочетании с каменистыми обнажениями известняка. На территории заповедника «Ягорлык» находится самая крупная в регионе популяция данного вида.

**Эколого-географическая характеристика.** Рыхлодерновинный гемикриптофит. Каменисто-степной эвксерофит. *Koeleria moldavica* как сопутствующий вид растет рассеянно и образует небольшие группы при обилии 2-3 в петрофитных вариантах ассоциаций луговых степей: осоковой (с *Carex humilis*), типчаковой (с *Festuca valesiaca*), ковыльно - разнотравной (со *Stipa capillata*). Иногда (урочище «Балта») встречаются небольшие фрагменты тонконогово (*Koeleria moldavica*) - наголоватковой (*Jurinea stoechadifolia*) и ковыльно (*Stipa capillata*) - тонконогово (*Koeleria moldavica*) - дубровниковой (*Teucrium chamaedrys*) ассоциаций. Наибольшая численность отмечена в «Литвино», однако и здесь растение находится под угрозой из-за интенсивного разрастания кустарников. Редкий вид, включен в Красную книгу ПМР [категория редкости **EN**], Молдовы [категория редкости **EN**], список охраняемых видов Европы. **Геоэлемент:** понтический. Эндемик крайнего юга Вольно-Подольской возвышенности. Обследование состояния популяции и морфометрических показателей растений тонконога молдавского проведено на пробных площадях в типичных для него местообитаниях - на открытых местах и в условиях стресса - при затенении под разреженным пологом посадок акации белой и сосны в урочище «Литвино» на двух участках.

**Участок 1.** Ассоциация бородачево-наголоватковая (*Jurinea stoechadifolia*) в верхней трети открытого крутого склона западного направления. На пробной площади первого участка в 100 м<sup>2</sup> зафиксировано около 300 экземпляров. В среднем на 1 м<sup>2</sup> произрастает 3-5 экземпляров *Koeleria moldavica* (от 0 до 10), средняя высота растений – 50 см (от 40 до 55), средний диаметр дерновины – 6 см (от 4 до 9), длина соцветия – 5 (от 3 до 9) см, длина листьев – 14 см (от 10 до 21 см).

**Участок 2** в средней части южного склона, в разреженной посадке. Под разреженным пологом акации и сосен произрастают одиночные растения, под сомкнутым пологом *Koeleria moldavica* отсутствует. Средняя высота растений достигает 60-70 см, диаметр дерновины – 3 см (от 2 до 6), длина соцветия – 6 см (от 3 до 7), длина листьев – 16 см (от 12 до 28 см).

**8. *Pulsatilla grandis* Wend. - прострел крупный.** В заповеднике встречается крайне редко - исключительно на территории урочища «Литвино» в составе степных сообществ. Растет одиночно и мелкими группами при обилии 1-2.

**Эколого-географическая характеристика.** Кистекорневой короткокорневищный гемикриптофит, гемиземероид. Лугово-степной ксеромезофит. Распространен в Центральной и Восточной Европе (на восток до Украины), где встречается на сухих солнечных участках с известняковой почвой. **Геоэлемент:** европейский. По территории региона проходит северная граница ареала. Антропогенно сокращающийся редкий вид, включен в Красные книги ПМР [категория редкости **CR**], Молдовы [категория редкости **VU**] и Украины [категория редкости **II**], а также в Красный Список Европы. Размножается семенами и вегетативным способом, за счет образования дополнительных почек роста на многоглавом корневище.

В урочище «Литвино» на каменисто-щебнистых участках склонов с карбонатными черноземами в составе лугово-степного сообщества произрастает довольно многочисленная самовосстанавливающаяся популяция *Pulsatilla grandis*. Она занимает лентовидную территорию, шириной 20-30(50) м и 300-400 м длиной поперек западного склона в верхней его части. Общее число особей *Pulsatilla grandis* в данной локальной ценопопуляции включает до 250 - 300 экземпляров, доля генеративных особей составляет около 50%.

На данной пробной площади произрастает в составе ассоциации *Caricetum (humilis) herbosum*. Травостой мозаичный, с проективным покрытием 70-80%, пятнами до 1 м<sup>2</sup> почти голой почвы. Видовой состав (с обили-

ем по 5-бальной шкале): *Carex humilis* (3-4), *Festuca valesiaca* (1-2), *Stipa capillata* (1), *Gypsophila collina* (1-2), *Pulsatilla grandis* (1-2), *Pulsatilla montana* (1), *Jurinea stoechadifolia* (1-2), *Anthericum ramosum* (1-2), *Koeleria moldavica* (1-2), *Knautia arvensis* (1), *Campanula glomerata* (1), *Agropyron pectinatum* (1-2), *Teucrium polium* (1-2), *Thymus marschallianus* (2), *Euphorbia stepposa* (1-2), *Inula ensifolia* (1-2), *Viola suavis* (1-2), *Hyacinthella leucophaea* (2-3), *Centaurea marschalliana* (2), *Iris pumila* (1), *Potentilla arenaria* (2-3), *Astragalus albidus* (2), *Campanula sibirica* (1), *Sideritis montana* (1-2), *Teucrium chamaedrys* (2), *Verbascum phoeniceum* (1), *Genista tetragona* (1-2) и др. На площадке 100 м<sup>2</sup> выявлено 60 экземпляров высотой 35-40 см, со средним числом генеративных побегов – (2) 5 (10). Около ¼ от общего числа растений составляют ювенильные особи, достигающие 4-5 см высотой, представленные экземплярами с 1-2 развитыми листьями. Высота цветоносных побегов – 10-30 см. В период цветения наблюдается начало развития (3-5 см длины) прикорневых листьев; остатки прошлогодних прикорневых листьев хорошо сохранились, они жесткие, практически неразложившиеся, 20-25(30) см длиной. Длина листьев в период их полного развития достигает 24 см (от 9 до 27). Мутовки стеблевых листьев развиты на цветоносных побегах на высоте 13-15 см, они достигают до 5 см длины. Размеры лепестков цветка: 3,5-4,5 см длины и 1,5-2,5 см ширины. Плоды: 4-5 см в диаметре. На пробной площадке практически до основания стравлено до 50% побегов, предположительно кабанями (в 2008-2009 годах отмечено их массовое появление) или косулями.

**Закключение.** Заповедник «Ягорлык» - уникальная территория, на которой охраняется 28 видов (32%), включенных в Красную книгу ПМР, в том числе узкоэндемичные виды известняковых склонов. Из большого числа редких растений заповедника (76 видов), наиболее ценными ботаническими объектами охраны являются виды высоких категорий редкости [CR, EN, VU], включенные в Красные книги (списки) стран региона: *Genista tetragona*, *Koeleria moldavica*, *Astragalus dasyanthus*, *A. pubiflorus*, *Doronicum hungaricum*, *Fritillaria montana*, *Jurinea stoechadifolia*, *Pulsatilla grandis*. Состояние большинства популяций можно считать удовлетворительным, кроме *Astragalus dasyanthus*, *A. pubiflorus*, *Doronicum hungaricum*, малочисленность которых вызывает опасения. Основным лимитирующим фактором для редких видов является активное расселение кустарников и натурализовавшихся интродуцентов, вытесняющих спонтанные виды. При оптимизации условий произрастания можно ожидать улучшения состояния популяций. Отмечена механическая и территориальная изоляция ценопопуляций всех перечисленных выше видов, которая может вызвать распад ценопопуляций на изолированные группы.

Необходимость создания оптимальных режимов охраны для большинства редких видов усиливается положением в экстремальных условиях границ ареалов: северных (*Astragalus dasyanthus*, *Astragalus pubiflorus*, *Fritillaria montana*, *Jurinea stoechadifolia*, *Pulsatilla grandis*) и северо-восточной (*Doronicum hungaricum*). Из-за ограниченности общего ареала к числу растений, требующих особого внимания при охране следует отнести узкоэндемичные виды бассейна Среднего Днестра (*Genista tetragona*, *Koeleria moldavica*).

В целом, режим охраны предыдущих лет благотворно сказался на состоянии ряда видов - значительно увеличилась площадь и численность *Genista tetragona* и *Koeleria moldavica*, их популяции стали разновозрастными, однако устойчивость лимитируется расселением агрессивных кустарников и интродуцентов. На открытых участках урочища «Балта» местами наблюдается увеличение численности ювенильных особей *Jurinea stoechadifolia*. Единичные особи астрагалов (*Astragalus dasyanthus*, *A. pubiflorus*) в экстремальных условиях каменистых склонов обладают пониженной жизнеспособностью, а их репродуктивные способности подавлены (плоды поражаются насекомыми). Увеличение численности *Doronicum hungaricum* и *Fritillaria montana* можно ожидать при условии восстановления оптимальных для них экотопов (гырнецов). Ценопопуляция *Pulsatilla grandis* на открытых участках проявляет тенденцию к увеличению численности.

#### Литература

1. Агаев М. Г. Вид как основная единица биологического разнообразия // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению. СПб.: ЗИН РАН, 1992. С. 132–138.
2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань: КГУ, 1989. 147 с.
3. Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. М. Л.: Наука, 1964. Т. III. С. 39-131.
4. Красная книга Приднестровской Молдавской Республики. Тирасполь. 2009. 374 с.
5. Любарский Е. Л. Принципы и методы исследования морфоструктуры ценопопуляций // Структура ценопопуляций. Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 1975. С. 3–16.
6. Марков М. В. К изучению регуляторных процессов в популяциях растений // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений. М.: Наука, 1982. С. 44-49.
7. Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина М.-Л., 1959. Т. 1.
8. Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. М.-Л., 1960. Т. 2.
9. Полевая геоботаника / Под ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина М.-Л., 1972. Т. 3.

10. Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. С.-Пб.: СГУ, 2002. 308 с.
11. Семенова-Тян-Шанская А. М. Накопление и роль подстилки в травянистых сообществах. Л.: Наука, 1977. 191 с.
12. Семенова-Тян-Шанская А. М. Режимы охраны травяных сообществ и отдельных видов растений //Ж. общей биол., 1978. Т. 39, № 1. С. 5-14.
13. Соколов Д. Д. Новые и редкие виды для флоры Мурманской области и Карелии //Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1994. Т. 99, вып. 1. С. 96–100.
14. Ткаченко В. С. Изучение особенностей резерватных сукцессий Стрельцовой степи по материалам периодического картирования //Геоботаническое картографирование. Л.: Наука, 1989. С. 47–81.
15. Ткаченко В. С. Фитоценологічний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. Киев: Фітосоціоцентр, 2004. 184 с.
16. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 512 с.
17. Шабанова Г. А., Изверская, Т. Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника “Ягорлык” //Заповедник “Ягорлык”. Есо-Tiras. Тирасполь, 2006. С. 50-114.
18. Экологическое законодательство Республики Молдовы (1996-1998). Кишинев, 1999. 259 с.
19. Юрцев Б. А. Изучение биологического разнообразия и сравнительная флористика //Бот. журн. 1991. Т. 76, № 3. С. 305–313.
20. Червона Книга України. Харків: ТОРСІНГ, 2002. 335 с.
21. Boşcaiu N., Coldea G., Noreanu C. Lista Roşie a speciilor de plante rare din România. 1994.
22. Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ed. 2. Ştiinţa, 2001. 288 p.
23. Grime J. P., Cwick J. C., Rincon J. E. The ecological significance of plasticity // Plasticity in Plants. Cambridge, 1986. P. 5-29.

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДЫ КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЕ ФАКТОРЫ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОЕМОВ**

**Наталья Бородин**

*Институт зоологии АН Молдовы*

*Лаборатория гидробиологии и экотоксикологии*

Тел/факс 373 22 73 75 09, email: [natciobanu@rambler.ru](mailto:natciobanu@rambler.ru)

### **Введение**

Эффективность прудового рыбоводства базируется во многом на условиях жизни рыб, то есть какова температура, прозрачность, электропроводность рН воды, процент насыщения ее растворенным кислородом, какова динамика необходимых биогенных или питательных элементов, органических веществ, микроэлементов, каково соотношение главных ионов и др. Именно эти факторы определяют условия развития гидробионтов, которые в свою очередь служат источником питания рыб.

В этой связи целью нашей работы было изучение качества воды в рыбохозяйственных водоемах в плане создания более благоприятных условий для выращивания рыб, через регулирование и воздействие на физико-химические показатели состава воды. Эти работы оправдывают себя при комплексной оценке гидрологического, гидробиологического и гидрохимического режима водоема. Естественно, что и состояние ихтиофауны (какие виды, какова плотность посадки), а также назначение водоемов (выростной, нагульный зимовальный) не являются второстепенными факторами.

Существует ряд методических рекомендаций, регламентов, нормативов по оценке качества воды и технологиям выращивания рыб, но в любом случае они должны быть адаптированы к конкретным водоемам и регионам.

В данной работе представлены наши исследования динамики биогенных элементов - соединений азота (аммонийного, нитритного, нитратного), фосфора (минерального и органического), железа и кремния, необходимые растениям и гидробионтам для поддержания жизнедеятельности, а также для экосистемы в целом.

### **Материалы и методы**

Исследование проводилось в одном из крупнейших рыбоводческих хозяйств - АО «Гидрин» в Фалештском районе. Пробы отбирались из выростных, нагульных и зимовальных прудов, а также из прудов, обеспечивающих водой инкубаторы.

Определение биогенных элементов проводилось по общепринятым в гидрохимии методам. Для определения содержания в воде нитратов, нитритов, аммония и фосфатов использовали методы фотометрирования.

Азот нитратный определяли с применением салицината натрия, азот нитритный – с реактивом Грисса, а аммонийный – реактивом Неслера, минеральный фосфор – методом Дениже (Алекин и др. 1973; Семенов, 1977). Растворенный кислород определяли по методу Винклера.

Обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы Excel.

### Результаты и их обсуждение

АО «Гидрин» - это рыбное хозяйство, которое было создано на базе бывшего Фалештского рыбхоза, основанного в 1949 году. В советское время это был один из крупных рыбхозов с высокой производительностью. На данный момент хозяйство занимается воспроизводством и выращиванием товарной рыбы таких видов, как карп, белый и пестрый толстолобик, белый амур, судак, карась, плотва. Важно отметить, что благодаря исследованиям молдавских ученых. в этом хозяйстве были проведены работы по акклиматизирован нового вида из семейства кефалевых *Mugil so-iuy* Basilewsky (кефаль пелингас). Данный вид является достаточно перспективным для выращивания в поликультуре с карповыми рыбами, и в особенности в солоноватых водах (Зубкова и др., 2008).

**Температурный режим** воды играет исключительно важную роль в жизни гидробионтов. Поэтому необходимо проводить постоянные наблюдения за ходом изменения температурного режима пруда. От температурного режима зависит распределение рыб в водоеме, развитие половых желез, размножение, скорость развития, созревания, интенсивность дыхания и питания, морфологические особенности рыб, ход обменных процессов в которых находится в прямой зависимости от температуры воды. Температура воды в прошлом году весной в мае месяце составила 23 - 27°C, с начала осени происходило постепенное снижение температуры воды и в октябре эти величины составляли 10°C, к этому периоду рыба уже прекращает питаться. Летом на мелководьях температура воды достигала 30 градусов, но к счастью заморные явления были предотвращены путем увеличения водообмена в прудах.

**Кислородный режим** - это один из важнейших индикаторов состояния водных экосистем. Именно процент насыщения воды кислородом имеет главенствующее или прямое воздействие в целом на направленность и интенсивность биологических процессов, протекающих в водоеме, и отражается на темпе роста и развития рыб.

Основным источником поступления кислорода в воду является процесс фотосинтеза водорослей и высшей водной растительности, а также поступление его из атмосферы. Зона физиологического комфорта для большинства видов рыб – от 70% до 110% от нормы насыщения. Содержание кислорода в воде рыбоводного пруда во многом зависит и от целого комплекса рыбоводных мероприятий и в первую очередь от плотности посадки рыб, интенсивности водообмена, методов кормления рыб, наличия в воде органических и биогенных веществ и др.

Нехватка растворенного кислорода в воде прудов - одна из важнейших проблем рыбоводов, и обусловлено это климатическими условиями - жаркое лето с температурой воздуха до 40°C, холодные и длинные зимы. В 2010 году после некоторого похолодания температура воздуха осенью длительное время была достаточно высокой, что могло привести к гибели рыбы, посаженной в зимовальные пруды на зимовку. В этот период концентрация кислорода понижалась до 2,4-3 мг/л, что при высокой плотности посадки и температуре воздуха выше 12 градусов могло способствовать массовому замору рыбы, и только принятие экстренных мер ограничило потери хозяйства.

При значительном уменьшении количества растворенного в воде кислорода физиологическое состояние рыб ухудшается, рыба хуже растет, менее продуктивно использует корма, снижается ее физиологическая активность и увеличивается поражение ее всевозможными паразитарными заболеваниями.

**Биогенные элементы** - это соединения азота (аммонийного, нитритного, нитратного), фосфора (минерального и органического), железа и кремния. Значимость этих веществ для рыбоводных прудов трудно переоценить, так как от наличия или отсутствия их зависят в целом продукционно-деструкционные процессы в водоемах. Соединения азота и фосфора напрямую влияют на продуктивность водных экосистем, будучи основными биогенными веществами, используемыми водными растениями, являющимися первичными продуцентами в трофической цепи водных экосистем.

**Аммонийный азот** образуется в воде в результате распада органических веществ и вследствие жизнедеятельности организмов. Важно отметить, что предельно допустимая концентрация N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> для рыбоводных водоемов равна 0,5 мг/л. Присутствие аммония в концентрациях порядка 1 мг/л снижает способность гемоглобина рыб связывать кислород.

Осенью, при повышении температуры воды в зимовальных прудах с высокой плотностью посадки рыбы на зимовку и при снижении насыщения воды кислородом мы имели концентрации азота аммонийного на уровне и выше установленных ПДК для рыбоводных водоемов (рис. 1).

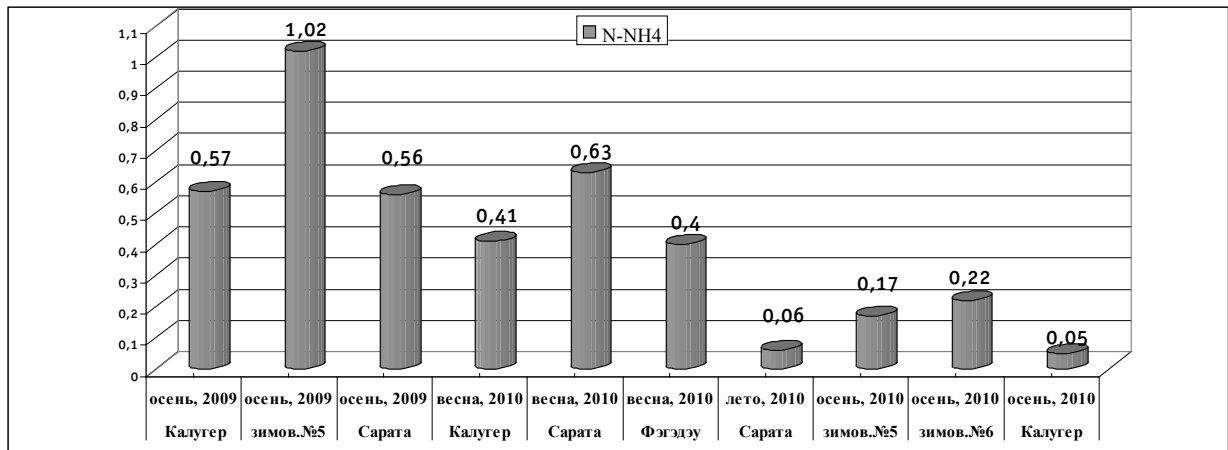


Рис. 1. Концентрация аммонийного азота в воде прудов с осени 2009 г. по осень 2010 г., мг N /л.

Только интенсивные меры по аэрации воды и повышение водообмена в пруду позволили снизить концентрацию аммонийного азота до 0,7 мг/л и повысить концентрации кислорода до 5 мг/л, что и позволило нормализовать создавшуюся неблагоприятную ситуацию.

**Нитриты** - это прямое свидетельство свежего органического загрязнения водоема, и даже в небольших концентрация нитриты токсичны для рыб. Предельно допустимая концентрация нитритов в рыбохозяйственных водоемах (в пересчете на азот) составляет 0,02 мгN/л. Попадают нитриты в воду в результате загрязнения хозяйственно-бытовыми сточными водами, с поверхностным стоком с сельскохозяйственных угодий и урбанизированных территорий, при проведении удобрения прудов. При наличии гнилостных процессов в илах, дефиците кислорода часть нитратов может перейти в нитриты (хотя нитриты и менее стабильны в природных водах по сравнению с нитратами).

Самые высокие концентрации азота нитритного 0,058 мг N /л мы наблюдали осенью 2010 года в зимовальных прудах (рис. 2).

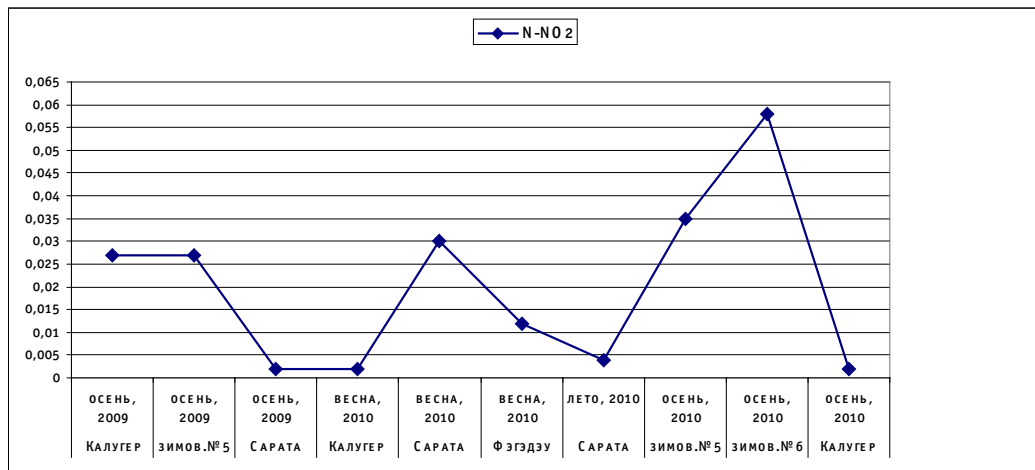


Рис. 2. Концентрация нитритного азота в воде прудов с осени 2009 г. по осень 2010.г., мг N /л.

**Нитраты** образуются из нитритов в результате процесса нитрификации, либо попадают в водоемы в результате смыва удобрений с полей, с атмосферными осадками, различными стоками. По сравнению с нитритами, нитраты значительно менее токсичны. Наличие определенного количества нитратов в воде прудов необходимо, и они служат питательной средой для водной растительности, в том числе и для фитопланктона. Концентрация нитратов в исследуемых прудах варьировала от 0,002мг/л до 0,93мг/л. На рис.3 показана динамика нитратного азота в осенний период 2009 и 2010 гг. Осенью уровень нитратов был на 1-2 порядка выше такового в весенне-летний период, когда концентрация нитратного азота была равна 0,002 мг/л. Естественно, что эта концентрация ниже оптимальной для развития фитопланктона.

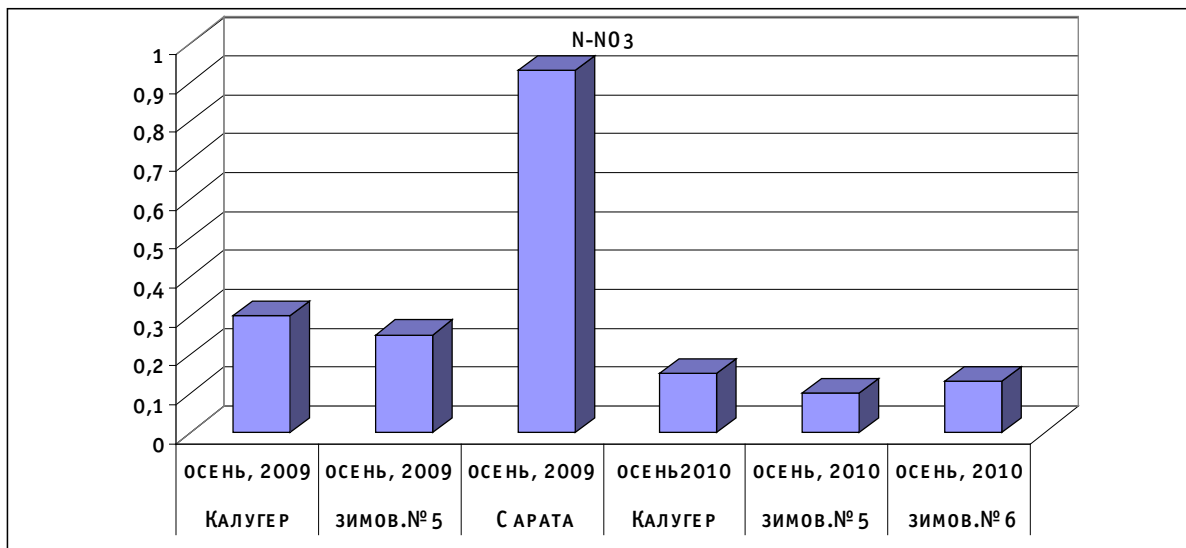


Рис. 3. Динамика нитратного азота в прудах осенью 2009 и 2010 гг., мг N/л

Следует отметить, тот факт, что концентрация суммарного минерального азота в исследованных прудах была значительно ниже концентрации органического азота (Рис. 4). При этом доля органического азота в количестве общего азота составила 67-99%.

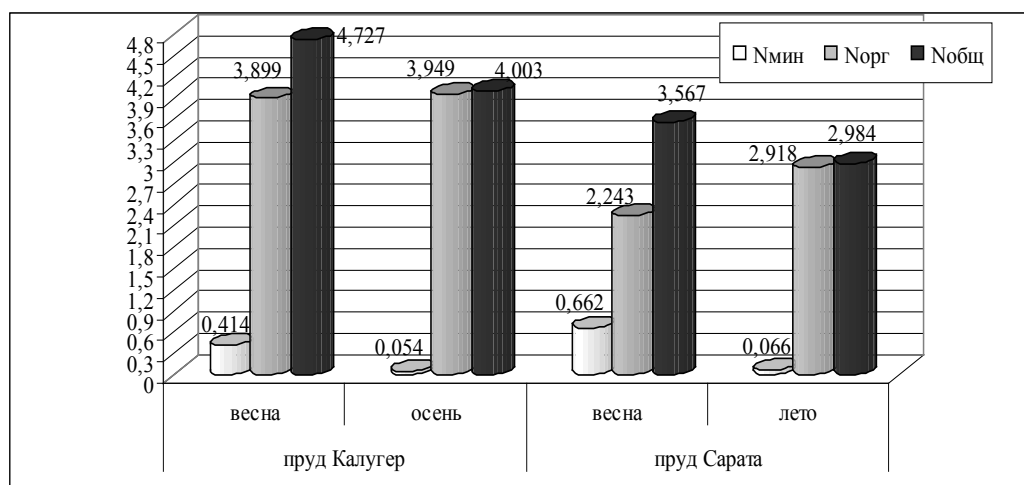


Рис. 4. Концентрация минерального ( $N_{\text{мин}}$ ), органического ( $N_{\text{орг}}$ ) и общего ( $N_{\text{общ}}$ ) азота в воде исследованных прудов с осени 2009 г. по осень 2010 г., мг/л

Количество органического азота увеличивается от весны к осени. По соотношению органических и минеральных форм азота и количеству органического азота исследованные пруды характеризуются как эвтрофные водоемы.

**Фосфор** относится к числу важных биогенных элементов, малые концентрации которого служат лимитирующим фактором развития фитопланктона. Многочисленными исследованиями было показано, что оптимальные концентрации фосфора для рыбохозяйственных прудов должны варьировать от 0,2 до 0,5 мг/л.

Только осенью 2009 года и в озере Сарата летом 2010 года уровень минерального фосфора был несколько выше органического (Рис. 5).

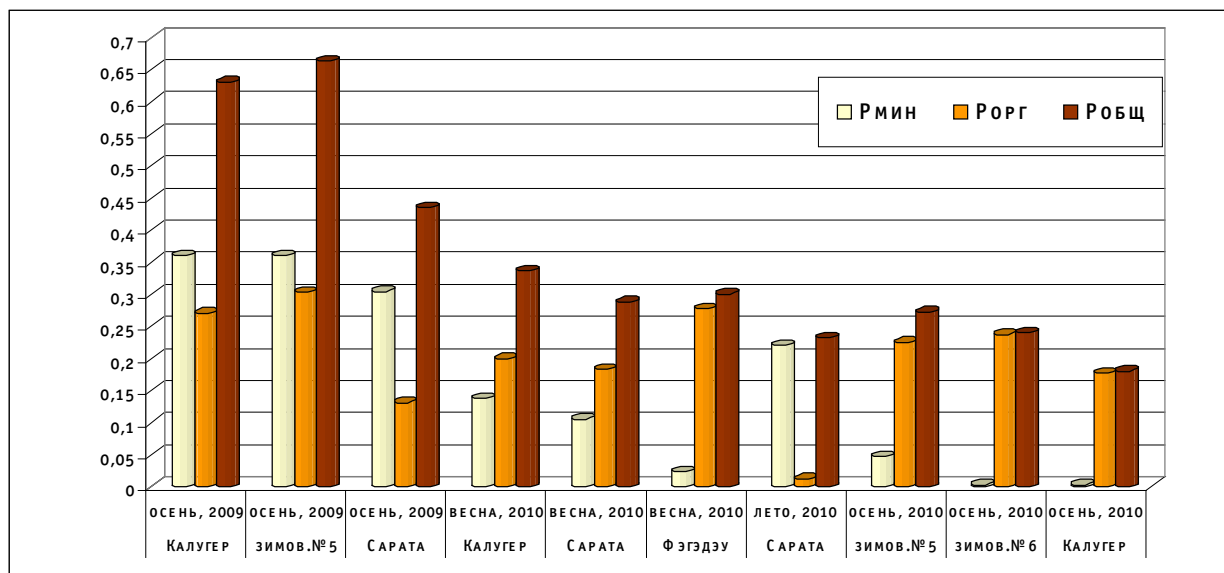


Рис. 5. Концентрация минерального фосфора ( $P_{\text{мин}}$ ), органического ( $P_{\text{орг}}$ ) и общего ( $P_{\text{общ}}$ ) в воде исследованных прудов с осени 2009 г. по осень 2010 г., мг/л.

Содержание азота и фосфора в исследованных прудах не соответствует оптимальным концентрациям. Соотношение между азотом и фосфором варьирует от 1:0,07 до 1:0,3, что тоже далеко от оптимального (Рис. 6).

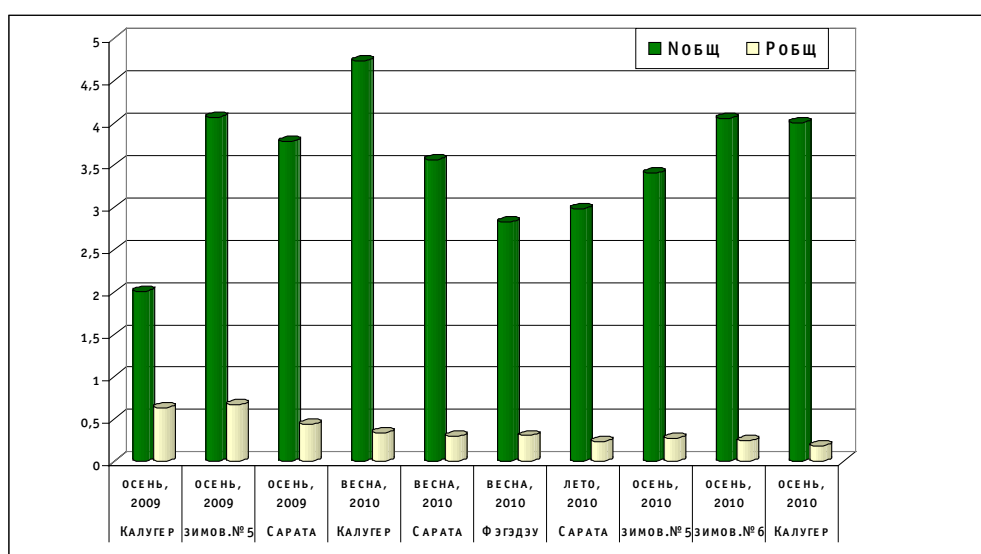


Рис. 6. Концентрация минерального общего фосфора ( $P_{\text{общ}}$ ), в соотношении с общим азотом ( $N_{\text{общ}}$ ) в воде исследованных прудов с осени 2009 г. по осень 2010 г., мг/л.

В этой связи необходимо провести дополнительные исследования, которые позволят разработать нормативы внесения минеральных удобрений в целях поддержания оптимального развития фитопланктона, бактериопланктона, а также планктонных и бентосных беспозвоночных, служащих естественным кормом для рыб. Использование удобрений необходимо также протестировать на модельных экспериментах непосредственно в прудах с учетом изменений величины первичной продукции и деструкции органического вещества, а также величины биохимического потребления кислорода. Именно такой подход может способствовать оптимальному процессу развития гидробионтов, повышению рыбопродуктивности прудов и недопущению загрязнения воды и рыбопродуктов.

**Благодарности:** Работа была выполнена в рамках проекта 10.819.04.02А молодых ученых, финансируемого Высшим советом научно-технического развития Молдовы. Автор признателен научному руководителю проф. Е.И.Зубковой, д.б.н. Н.И.Багрин и З.С.Богоиной за постоянную помощь и содействие в выполнении НИР.

## Литература

- А.Г. Гусев. Охрана рыбохозяйственных водоемов от загрязнения. М.: Пищ. пром-сть, 1975. - 366 с.
- В.Л. Гримальский. Прудовое рыбное хозяйство. Кишинев: Гос. изд-во Молдавии, 1950. - 81 с.
- Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н., Турятко И.П., Шубернецкий И.В., Пернай В.И. Дальневосточная кефаль пелингас *Mugil so-iyu* Basilewsky - новый перспективный вид прудового рыбоводства // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. Сб. науч. трудов. вып.24. - Минск РУП «Институт рыбного хозяйства», 2008. - С.89-90.
- Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Отв. ред. А.Д.Семенов. – Л.: Гидрометеиздат, 1977.– 542 с.
- М.Ф. Ярошенко. Рыбохозяйственное значение малых водохранилищ Молдавии // Биол. ресурсы водоемов Молдавии, вып. II. Кишинев: Изд. «Карта Молдовеняскэ», 1964.

## БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВОДОЁМОВ ГОРОДА КИШИНЕВА ПО СОСТОЯНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ РЯСКИ МАЛОЙ (*LEMNA MINOR* L.)

С.В. Ботнарь, М. Скляренко, О. Корольчук, В. Чеботарь, В. Иванко, Л. Кирица, Н. Любченко  
Лицей «Светоч», г. Кишинёв, Молдова

Биоиндикация загрязнения искусственных водоёмов города Кишинёва по состоянию популяций ряски малой (*Lemna minor* L.) показала, что вода в некоторых озёрах города умеренно загрязнённая (III класс качества воды), а в озере вблизи ул. Каля Ешилор и в пруду Ботанического сада АН Молдовы – загрязнённая (IV класс качества воды). Органолептическая оценка качества воды и содержание растворённого в воде кислорода подтвердили полученные результаты исследования.

Bioindication of pollution of some reservoirs of Kishinev city, according to the state of populations of a small duckweed (*Lemna minor* L.) has shown that the water in some reservoirs of the city is moderately polluted (III class of quality of water), but the lake near to street Calea Eshilor and the pond of Botanical Garden Moldova AS are polluted (IV water quality class). The organoleptic estimation of the quality of water and the content of the oxygen dissolved in water has confirmed the received results of the research.

## Введение

Искусственные водоёмы любого города выполняют хозяйственные, рекреационные, эстетические и природоохранные функции. Эти водоёмы в той или иной степени подвергаются негативному воздействию человеческой деятельности.

Оценку загрязнения водных объектов можно производить как с помощью физико-химических методов, так и с помощью биоиндикации (по реакции живых организмов).

Методы биоиндикации позволяют фиксировать негативные изменения в природной среде при низких концентрациях загрязняющих веществ (6).

Для определения загрязнённости водоёмов в качестве растений-биоиндикаторов можно использовать представителей подсемейства Рясковые (*Lemnoideae*), которые обладают высокой чувствительностью к загрязнению водной среды. Они способны реагировать на содержание тяжёлых металлов в водных объектах при их концентрации в диапазоне от 0,1 до 0,0001 мг/мл (7).

Рясковые (*Lemnoideae*) — многолетние травянистые растения из семейства Ароидные (*Araceae*). К этому подсемейству относятся самые маленькие цветковые растения, величина которых редко превышает 1 см. Они плавают в воде, хотя и способны существовать некоторое время на дне пересохших водоёмов. Их побеги представлены удлинёнными или округлыми пластинками (щитками, или листецами), часто соединённых между собою в группы. Цветут ряски крайне редко (раз в несколько лет), размножаются, иногда очень обильно и быстро, исключительно боковыми побегами (3).

Использование метода биоиндикации загрязнения водоёмов по состоянию популяций Рясковые (*Lemnoideae*) позволяет получить интегральную оценку качества водной среды (5).

Цель нашей работы – определить степень загрязнения искусственных водоёмов города Кишинёва по состоянию популяций ряски малой (*Lemna minor*), сравнив её с содержанием растворённого в воде кислорода и с органолептической оценкой качества воды этих водных объектов.



## Материалы и методы

В озёрах и прудах г. Кишинёва преобладающим видом Рясковых (*Lemnoideae*) была ряска малая (*Lemna minor* L.).

У ряски малой овальные плоские щитки расположены по 1 или соединены по 2-3 короткими ножками. Корни простые, одиночные, длиной 1-2 см, отходят от нижней части щитка, развиты слабо, играют в основном роль якоря, предотвращающего переворачивание растений. Соцветие развивается в одном из боковых кармашков щитка, состоит из 2-3 женских и 1 мужского цветка, околоцветник отсутствует. Плоды до 1 мм в диаметре, семена остаются внутри плодов после созревания. Размножается ряска малая в основном вегетативно (8).

В Молдове ряска малая (*Lemna minor* L.) произрастает повсеместно в стоячей и медленно текущей воде рек, прудов, заводей. Значительно реже вместе с ряской малой встречается ряска тройчатая (*L. trisulca* L.). Ряска горбатая (*L. gibba* L.) встречается в южном Приднестровье (2).

*Lemna minor* хорошо разрастается в богатой азотом и фосфором воде, а избыток железа тормозит её рост (8).

В местах, где произрастала ряска малая, в каждой точке брали по несколько проб на расстоянии 2 м друг от друга. Расчёт проводили, заполняя рабочую таблицу экспресс - оценки качества воды по состоянию популяций ряски малой, в которой отражали число особей, общее число щитков, отношение числа щитков к числу особей, число щитков с повреждениями и % щитков с повреждениями в общем числе щитков. При этом учитывали, что одна особь ряски – это материнский щиток с прикрепленными к нему детками. Общее число щитков – это число материнских щитков и щитков деток. К повреждениям щитков относили чёрные, бурые пятна и пожелтения. Количество и размер пятен не учитывали (рис.1). По таблице «Экспресс-оценка качества воды по состоянию популяции ряски малой» определяли класс качества воды в водоёмах: 1 – вода очень чистая; 2 – чистая; 3 – умеренно загрязнённая; 4 – загрязнённая; 5 – грязная (4,9).

Органолептическую оценку состояния водного объекта проводили по общепринятой методике (1).



Рис.1. Подсчёт ряски малой (*Lemna minor* L.) по общепринятой методике (4, 9).

Температуру воды, мутность её, значение pH, содержание растворённого в воде кислорода определяли при помощи тест-набора «World water monitoring day», полученного через «REC Moldova» от «America's clean water foundation» и от Международной водной ассоциации (International Water Association). В данный тест-набор входили: стакан для сбора воды; пробирка и таблетки для определения pH фактора; таблетки DO и пробирка для определения количества кислорода, растворённого в воде; диск для определения прозрачности воды; термометр и лист с соответствующими шкалами (рис.2).

Биоразнообразие прибрежной и водной растительности оценивали по пятибалльной шкале: 1 – единичное; 2 – малое; 3 – значительное; 4 – много; 5 – очень много (2).



Рис. 2. Определение температуры воды, мутности её, значения pH, содержания растворённого в воде кислорода при помощи тест-набора «World Water Monitoring Day».

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Биоиндикация некоторых озёр и прудов г. Кишинёва по состоянию популяций ряски малой была проведена нами 16-28 июля 2010 г. (таблица 1).

Вода в трёх исследованных нами озерах (в парке им. Бориса Главана, вблизи ул. Мирон Костин, вблизи ул. Роз) была умеренно загрязнённой (III класс качества воды), а в двух водоёмах (в озере вблизи ул. Каля Ешилор и в пруду Ботанического сада АН Молдовы) – загрязнённой (IV класс качества воды).

В озёрах наблюдались процессы эвтрофикации (рис. 3) вследствие высокого содержания питательных веществ для водорослей (спирогиры, кладофоры) и высших водных растений (водоперицы колосовидной, рдеста пронзённолистного, ряски малой).

Значение водородного показателя (pH) в этих водоёмах варьировало в пределах 8,0 – 8,4, что соответствовало группе «Слабощелочные гидрокарбонатные воды» с присутствием в них карбонатов кальция и магния (1). Исключение составил пруд Ботанического сада АН Молдовы, где pH равнялся 8,8, что соответствовало группе «Щелочные содовые воды» с присутствием в них карбонатов натрия (1).

Содержание растворённого в воде кислорода в озёрах г. Кишинёва при температуре 26-28°C варьировало в пределах 6-7 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствовало III классу качества воды «Умеренно загрязнённая вода» (1). Исключение составляли озеро вблизи ул. Каля Ешилор и пруд Ботанического сада АН Молдовы. Содержание растворимого в воде кислорода в этих водоёмах варьировало в пределах 4-5 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствовало IV классу качества воды «Загрязнённая вода» (1). Возможно, это связано с процессами интенсивного биохимического окисления органических веществ, осуществляемого микроорганизмами в этих водоёмах, что привело к уменьшению концентрации растворённого в воде кислорода. Об этом свидетельствовали заметный болотный запах воды и наблюдаемая нами гибель рыбы. В то время как вода в остальных исследуемых нами водоёмах отличалась слабым болотным запахом, и гибели рыбы не наблюдалось.



Рис.3. Процесс эвтрофикации озера в парке имени Бориса Главана, Кишинёв, 16.07.10 г.

В некоторых прудах Ботанического сада АН Молдовы нами отмечалось существенное снижение биоразнообразия высшей водной растительности и отсутствие ряски малой. При этом оценка биоразнообразия прибрежной растительности была высокой – 4 (много). Видно было, что водоёмы очищались, но при этом не учитывалось, что гидрофиты - естественные биофильтры водоёмов. Они ограничивают чрезмерное развитие фитопланктона. Создавая первичную пищевую продукцию в процессе фотосинтеза, высшие водные растения являются неотъемлемым средообразующим компонентом водных экосистем.

Возможно, очистка водоёмов Ботанического сада АН Молдовы от гидрофитов на какое-то время нарушила хрупкое равновесие экосистем, в результате чего в них стали преобладать процессы разложения.

**Таблица 1. Результаты биоиндикации загрязнения озера города Кишинёва по состоянию популяции ряски малой (*Lemna minor* L.), 16 – 30 июля 2010 г.**

Место взятия проб	Число особей	Общее число щитков	Отношение числа щитков к числу особей	Число щитков с повреждениями	% щитков с повреждениями в общем числе щитков	Класс качества воды
Озеро в парке им. Бориса Главана	1100	2527	2,29	572	22,64	III - умеренно загрязнённая
Озеро вблизи ул. Мирон Костин	750	1339	1,78	247	18,45	III - умеренно загрязнённая
Озеро вблизи ул. Роз	720	1412	1,96	344	24,36	III - умеренно загрязнённая
Озеро вблизи ул. Каля Ешилор	820	1235	1,51	344	27,85	IV - загрязнённая
Пруд в Ботаническом саду АН Молдовы	540	851	1,58	223	26,20	IV - загрязнённая

### Выводы

1. Биоиндикация загрязнения искусственных водоёмов города Кишинёва по состоянию популяций ряски малой (*Lemna minor* L.) показала, что вода в некоторых озёрах города умеренно загрязнённая (III класс качества воды), а в озере вблизи ул. Каля Ешилор и в пруду Ботанического сада АН Молдовы – загрязнённая (IV класс качества воды).

2. Органолептическая оценка качества воды и содержание растворённого в воде кислорода подтвердили полученные результаты исследования.

### Литература

1. Мониторинг малых рек и водоёмов: Практическое руководство для неправительственных экологических организаций, учителей и школьников / сост.: Зубкова Е.И., Шубернецкий И.В. – Бендеры: Nova Imprim, 2010. – 96 с.
2. Растения. Луговые, прибрежные, водные, солончаковые. Кишинёв: Штиинца, 1988. – 276 с.
3. Шипунов А. Б. Рясковые // Биология: Школьная энциклопедия / Беякова Г. и др. — М.: БРЭ, 2004. — 990 с.
4. Яковлева А. В. Лабораторные и практические занятия по биологии. Общая биология: 9 кл. – М.: Владос, 2003. - 80 с.
5. [http://ecology.ostu.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=167&Itemid=51](http://ecology.ostu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=167&Itemid=51)
6. <http://masters.donntu.edu.ua/2006/feht/fomina/library/article2.htm>
7. <http://duckweed.kubagro.ru/heavymetal.htm>
8. [http://www.greeninfo.ru/water\\_plant/floating\\_plant/lemna.html](http://www.greeninfo.ru/water_plant/floating_plant/lemna.html)
9. <http://www.ecoline.ru/wateroflife/books/monitor/7.html>

## STAREA ECOLOGICĂ A APELOR DE SUPRAFAȚĂ ÎN ECOSISTEMULUI URBAN CHIȘINĂU

Constantin Bulimaga, Vladimir Mogâldea, Aliona Borș, Corina Negara,

Andrian Țugulea, Eugenia Șciudlova

Institutul de Ecologie și Geografie, Chișinău 2028

### Introducere

Resursele de apă ale ecosistemului urban Chișinău sunt formate din apele de suprafață, freatice și subterane.

Apele de suprafață includ r. Bâc cu 9 afluenți ai săi, 17 lacuri (volum total 3,5 mln m<sup>3</sup>) și 2 bazine de acumulare – Ghidighici (v = 34 mln m<sup>3</sup>) și Ialoveni (v = 21,7 mln m<sup>3</sup>). În total resursele de apă de suprafață a ecosistemului urban Chișinău constituie peste 50 mln m<sup>3</sup>.

Urbanizarea excesivă este îmbinată cu o poluare masivă a ecosistemelor, inclusiv celor acvatic. De aceea în lucrarea de față ne-am propus să evaluăm starea ecologică a obiectelor acvatic, îndeosebi a r. Bâc și afluenților săi, cât și a unor lacuri cu destinație de agrement.

### Obiecte și metode de cercetare

Principalul obiect de cercetare l-a constituit r. Bâc, care este acumulatorul de bază al poluanților, traversînd tot teritoriul orașului de la nord-vest spre sud-est. Alimentarea r. Bâc, în general se efectuează din contul precipitațiilor atmosferice și a apelor subterane. În limitele or. Chișinău r. Bâc are lungimea circa 10-12 km. La stația Ghidighici r. Bâc străbat recifele calcaroase, de acea valea râului brusc se îngustează și are maluri abrupte. În sectorul or. Chișinău valea râului se lărgește și variază de la 1000 până la 1800 m în regiunea vărsării râulețului Durlești în Bâc. În regiunea Visterniceni și „Apă Canal” lățimea variază în limitele 15-400 m. Albia r. Bâc în limitele orașului are lățimea 10-12 m, adâncimea 0,5-0,8 m. Viteza scurgerii 0,1-0,2 m/sec. Râul Bâc are un număr mare de afluenți, unul din cei mai mari este r. Durlești.

Analiza fizico-chimică a apei a fost efectuată conform [1]. Analiza fizico-chimică a extractului apos din nămol a fost efectuată conform [2].

Au fost prelevate 16 probe de apă și 11 probe de nămol din r. Bâc și afluenții lui, precum și din scurgerile artificiale provenite din diverse surse (autorizate, neautorizate). În timpul expedițiilor pe teren a fost evaluat gradul de poluare a malurilor râului cu diverse deșeuri industriale, din construcții, menajere, etc. Au fost determinați indici fizico-chimici (pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup>), indicii toxicologici (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, CCOCr), oxigenul dizolvat.

A fost cercetată deasemenea compoziția chimică a apelor din fîntînile comunei Bâc, situate mai jos de Stația de Epurare Biologică (SEB) a or. Chișinău.

### Rezultate și discuții

Cercetările efectuate demonstrează o degradare continuă a calității apei de suprafață în ecosistemul urban Chișinău. Sunt supuși depreciierilor aproape toți factorii de care depinde stabilitatea ecologică a ecosistemului acvatic – atât chimici, cât și biologici.

Reacția apei condiționează procesele fizico-chimice și biologice ale apei, influențează pragul de toxicitate a unor compuși. Caracterul bazic al apei (pH-ul) acționează printr-un efect direct, de iritare a peștelui, care antrenează o hipersecreție de mucus, hemoragii, leziuni cutanate și bronhiale și chiar moartea acestora. pH-ul alcalin de lungă durată al apei produce frecvent afecțiuni la nivelul bronhiilor și tegumentelor, precum și o stare de stres a peștilor [3].

Valorile de pH cuprinse între 7 - 8,3 sunt favorabile vieții hidrobionților. pH-ul apelor cercetate este slab alcalin și variază de la 7,0 la 8,81. Depășiri de CMA se observă în lacul "La Izvor" (8,81), râul Bâc, amonte 25m de scurgerea de dreapta, din lacul Valea Trandafirilor (8,6).

Reducerea oxigenului dizolvat la valoarea și mai puțin de 2 mg O<sub>2</sub>/l duce la peirea în masă a faunei acvatice. Această micșorare se observă în râul Bâc, a doua scurgere de punctul 13 (1,76 mg O<sub>2</sub>/l) și râul Bâc, în aval cu 100m de deversarea de la SEB (1,77 mgO<sub>2</sub>/l).

**Tabelul 1. Compoziția fizico-chimică a apelor de suprafață a ecosistemului urban Chișinău**

Nr.	Stația de prelevare	Ingredienți, mg/dm <sup>3</sup>													
		pH	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Mineralizare	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	O <sub>2</sub> dizolv	CCO-Cr
1	Râul Bâc, Stația Hidrometeo	7,0	9,6	610	227	133	80	132	100,3	1291,9	0,59	0,38	1,96	5,17	35,29
2	Râul Bâc, de la Butoiaș - Complexul Niagara (puntea)	7,67	0	671	199	265	100	108	186,3	1529,3	0,91	0,32	1,6	-	70,59
3	Râul Bâc, scurgerea din dreapta de la Complexul Niagara	7,71	4,2	573	206	189	80	108	142,6	1302,8	0,22	0,70	0,89	-	44,12
4	Lacul „La Izvor”	8,81	0	549	213	209	50	90	216,2	1327,2	0,22	0,03	0,67	7,84	30,00
5	Apă din râulețul Durllești	7,86	1,8	549	256	228	-	-	-	1034,8	0,06	0,13	1,44	-	44,12
6	Lacul Tehnologic, S.A. „Tracom”	8,51	16,2	659	277	265	-	-	-	1217,2	0,06	0,16	1,44	-	97,06
7	Râul Bâc în regiunea deversării r. Durllești	8,54	10,2	659	234	246	80	108	223,1	1560,3	0,66	0,38	1,67	3,86	79,42
8	Râul Bâc, podul M. Viteazul	8,30	0	659	220	303	70	96	271,4	1619,4	1,00	0,13	1,33	-	50,30
9	Lacul de pe strada Albișoara	7,68	4	963	873	303	90	288	420,9	2941,9	0,06	0,22	2,22	-	211,78
10	Râul Bâc, podul spre Circ	7,86	0	610	249	246	70	48	335,8	1558,8	0,50	0,68	1,78	-	44,12
11	Râul Bâc, podul spre CTC	8,54	0	598	213	246	70	114	181,7	1422,7	9,90	0,25	1,78	-	114,71
12	Râul Bâc, scurgerea din lacul Valea Trandafirilor	8,16	3	537	105	314	30	15	356,5	1357,5	0,19	0,44	14,25	2,57	105,89
13	Râul Bâc, amonte 25m de scurgerea din lacul Valea Trandafirilor	8,60	2,4	525	263	314	50	138	66,7	1159,1	1,40	0,06	2,14	-	141,18
14	Râul Bâc, scurgere din zona pieței agroalimentare din str. Basarabiei	7,40	2	427	199	379	30	102	62,1	1101,1	0,28	0,06	13,38	1,76	70,59
15	Râul Bâc, în amonte cu 50m de deversarea SEB	7,89	48	373	213	341	40	138	39,1	983,0	1,30	0,13	3,85	4,65	35,30
16	Râul Bâc, în aval cu 100m de deversarea de la SEB	7,93	0	502	243	795	40	108	345,0	1833,0	0,06	9,00	72,97	1,77	141,18

Schimbări esențiale ale compoziției apei se observă mai jos de stația de epurare. După deversarea apelor de la stație în apa râului crește concentrația: ionilor de hidrogenocarbonat de 1,7 ori, ionilor de sulfat de 2,3 ori, nitrat de 9 ori, amoniu de 26 ori. Crește și poluarea organică de 4,6 ori. Cele mai poluate organic sunt: lacul de pe strada Albișoara unde poluarea organică întrece CMA de 7 ori, râul Bâc, podul spre CTC unde poluarea organică întrece CMA de 4 ori, râul Bâc, amonte 25m de scurgerea de dreapta (din lacul Valea Trandafirilor) de 3,3 ori, râul Bâc, amonte 25 m de scurgerea de dreapta (din lacul Valea Trandafirilor) de 3,8 ori.

Substanțele azotate din apă cu influențe negative asupra hidrobionților sunt: amoniacul, nitriții ( $\text{NO}_2^-$ ) și uneori nitrații ( $\text{NO}_3^-$ ). Aceste substanțe rezultă în apă din descompunerea materiei organice moarte, din reducerea nitraților și nitriților, din diverse surse de poluare cum ar fi: folosirea îngrășămintelor minerale sau organice, sau pot fi produși de metabolism (ex. amoniacul). Raportul dintre cele două forme de amoniac  $\text{NH}_3$  și  $\text{NH}_4^+$  depinde de pH-ul și temperatura apei. Cu cât temperatura și pH-ul sunt mai ridicate, cu atât ionul de amoniu se transformă în amoniac. Odată cu creșterea valorii pH-ului, crește și cantitatea de amoniac liber și invers, la scăderea pH-ului crește cantitatea de ioni de amoniac. Toxicitatea ionilor de amoniu depinde de prezența în apă a moleculelor de amoniac, iar disocierea lor este în funcție de pH. Astfel, toxicitatea crește proporțional cu ridicarea pH-ului apei. Poluare drastică cu nitriți se înregistrează în râul Bâc, podul spre CTC (întrece de 9 ori CMA), depășiri neesențiale de CMA se observă în râul Bâc, amonte 25m de scurgerea de dreapta (din lacul Valea Trandafirilor) și râul Bâc, în amonte cu 50 m. Poluare înaltă cu ioni de amoniu se înregistrează în Râul Bâc, în aval cu 100m de deversarea de la SEB, unde se observă o depășire de CMA de cca 36 ori; în râul Bâc scurgerea de dreapta (din lacul Valea Trandafirilor) depășiri de CMA de 7 ori, în Râul Bâc a doua scurgere de punctul 13 o depășire de CMA de 6 ori.

Nămolurile de la fundul râurilor, ce rezultă prin sedimentarea materialului suspendat și a interacțiunii lui cu faza apoasă, joacă un rol important în formarea regimului hidrochimic al apelor. Acest nămol prezintă în sine un sistem multicomponent complex, care, în funcție de condițiile din rezervorul de apă, de proprietățile de sorbție a depozitului actual, proprietăților substanțelor care intră în apă poate fi un acumulator de combinații chimice. Pasajul de substanțe potențial toxice din sistemul de "apă-nămol" este un mecanism important de reglementare a conținutului acestor substanțe ce influențează calitatea apei și a toxicității mediului acvatic pentru organismele acvatice. O atenție deosebită se acordă poluării cu metale grele.

Pentru a identifica rolul depozitelor nămolose în formarea calității apei a fost cercetată compoziția fizico-chimică a extrasului apos a nămolului din r. Bâc pe diferite segmente a acestuia. Datele prezentate în tabelul 2 confirmă faptul că mineralizarea și compoziția sărurilor ușor solubile a apelor de suprafață influențează în mod direct asupra compoziției sărurilor și gradului de mineralizare a depozitelor nămolose care se formează în albia râurilor.

Conținutul de metale grele în nămol se supune aceleiași legități și reflectă tendința de creștere a acestora din amonte spre partea inferioară a râului (tabelul 3). Datele din tabel demonstrează depășirea CMA pentru formele mobile din extrasul apos numai pentru cupru, ceea ce indică la faptul poluării masive a nămolului din r. Bâc cu compuși de cupru.

**Tabelul 2. Compoziția fizico-chimică a extractului apos al nămolului din obiectivele acvatice ale ecosistemului urban Chișinău**

Nr	Stația de prelevare	pH	$\text{HCO}_3^-$	Cl <sup>-</sup>	$\text{SO}_4^{2-}$	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	$\text{NO}_2^-$	$\text{NO}_3^-$	$\text{NH}_4^+$
		1	r. Bâc, stația Hidrometrică, s. Pruncul	8,72	100	91	22	14,0	10,0	73,6	0,63
2	r. Bâc, 10m mai sus de podul pe șos Balcani	8,89	110	81	45	9,0	4,8	96,6	0,56	0,31	3,50
3	r. Bâc, 10m mai jos de podul șos. Balcani	8,45	100	91	27	5,0	0,9	101,2	0,69	0,25	0,15
4	r. Bâc, 10 m mai jos de deversarea r. Durlești	8,60	100	120	29	8,0	4,2	110,4	0,62	1,90	0,30
5	r. Bâc, amonte de la deversarea râului din Valea Trandafirilor	8,35	90	95	54	4,0	3,6	110,4	0,41	0,97	0,30
6	r. Valea Trandafirilor	6,25	110	120	66	16,0	2,4	128,8	0,47	2,20	0,15
7	r. Bâc, aval de râulețul Valea Trandafirilor	6,60	120	98	49	14,0	4,8	108,1	0,55	1,90	0,65
8	Râuleț din Grădina Botanică la gura deversării în r. Bâc	7,65	110	95	21	11,0	3,6	92,0	0,40	1,30	0,60
9	r. Bâc, amonte de gura râulețului din Grădina Botanică	7,90	80	110	22	16,0	5,4	82,8	0,31	3,10	0,45
10	r. Bâc, aval de gura râulețului din Grădina Botanică	7,62	240	70	48	6,5	2,7	289,8	0,55	2,50	0,30
11	r. Bâc, 500m aval de SEB	8,52	90	77	38	16,0	6,6	71,3	0,81	2,10	0,17

**Tabelul 3. Conținutul formelor mobile ale metalelor grele din extractului apos al nămolului din obiectele acvatice a ecosistemului urban Chișinău**

Nr.	Stația de prelevare	Ingredienți, mg/kg			
		Fe <sup>3+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Cr <sup>6+</sup>
1	r. Bâc, stația Hidrometrică, s. Pruncul	55,6	4,6	3,0	0,14
2	r. Bâc, 10 m mai sus de podul pe șos Balcani	55,0	3,1	<b>7,9</b>	0,16
3	r. Bâc, 10 m mai jos de podul șos. Balcani	27,5	2,2	<b>7,0</b>	0,23
4	r. Bâc, 10 m mai jos de deversarea r. Durlești	55,0	1,5	<b>5,3</b>	0,045
5	r. Bâc, amonte de deversarea râulețului din Valea Trandafirilor	85,0	4,6	<b>7,9</b>	0,09
6	r. Valea Trandafirilor	183,0	3,1	<b>7,0</b>	0,27
7	r. Bâc, aval de râulețul Valea Trandafirilor	138,0	1,5	<b>5,2</b>	0,18
8	Râuleț din Gr. Botanică la gura deversării în r. Bîc	166,0	0,62	<b>28,0</b>	0,09
9	r. Bâc, amonte de gura râulețului din Gr. Botanică	211,0	3,1	<b>8,8</b>	0,23
10	r. Bâc, aval de gura râulețul din Gr. Botanică	194,0	2,2	<b>19,2</b>	0,18
11	r. Bâc, 500m aval de SEB	304,0	3,1	<b>8,7</b>	0,09
<b>CMA</b>		-	23,0	3,0	6,0

**Tabelul 4. Conținutul metalelor grele în probele de apă sectorul SEB (inclusiv fântînile s. Bâc)**

Nr. Probei	Locul prelevării	Ingredienți, mg/dm <sup>3</sup>			
		Cu	Zn	Pb	Cr
1	s. Bâc, fântîna sf. Dumitru, 8	4,2*/0**	9,5/0	17,9/0	Abs
2	s. bâc, Buliga Grigorie	4,1/0	26,8/4,6	31,9/6,2	Abs
3	s. Bâc, fântîna, str. Grădinilor 176	1,3/0	73,6/8,8	2,0/0	Abs
4	r. Bâc, poduleț, s. Bâc	2,6/0	263,3/47,7	33,3/8,4	Abs
5	Izvor, șos. Muncești	3,2/0	2,0/0	35,4/6,0	Abs
<b>CMA</b>		/1,0	/1,0	/0,05	/0,05

\* forme totale

\*\* forme mobile

După cum s-a menționat a fost cercetată calitatea apei din fântînile s. Bâc. Datele prezentate în tabelul 4 demonstrează, că stația de epurare și mai cu seamă nămolul din paturile de uscare influențează puternic calitatea apelor din fântînile satului. Astfel au fost depistate depășiri esențiale a zincului și plumbului în apă – circa 4,6-8,8 CMA pentru Zn și 127 CMA pentru Pb.

### Concluzii

1. Conform indicilor fizico-chimici în baza cărora se apreciază starea ecologică a apelor de suprafață, râul Bâc poate fi caracterizat ca avînd stări ecologice de la „starea de risc ecologic” în partea de sus a orașului, pînă la „starea ecologică excepțională” în zona stației de epurare biologică a apelor uzate.

2. Au fost depistate concentrații sporite de metale grele atît în nămolul din r. Bâc (depășiri de CMA a Cu<sup>2+</sup> de pînă la 9 ori) cît și în apa fîntînilor din satul Bâc (depășiri de CMA a Zn<sup>2+</sup> Pb<sup>2+</sup>), ceea ce demonstrează influența negativă a SEB asupra calității apei din zonele limitrofe.

### Bibliografie

1. Лурье Ю. Ю. Унифицированные методы анализа. М: Химия 1974.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. Изд-во Московского университета. 1962.
3. Ghid cu privire la evaluarea prejudiciului cauzat mediului de la activitățile antropogene și mecanismele de compensare a lui. Chișinău, 2006.

# DIVERSITATEA SPECIFICĂ A NEVERTEBRATELOR (COLLEMBOLA, COLEOPTERA, LEPIDOPTERA) DIN ECOSISTEMELE RIVERANE ALE REPUBLICII MOLDOVA

Galina Bușmachiu, Svetlana Bacal, Livia Calestru  
Institutul de Zoologie al AȘM, str. Academiei 1, 2028 Chișinău

## Introducere

Teritoriul R. Moldova este intersectat de două arterii principale - râul Prut și fluviul Nistru. De-a lungul cursului apelor, mai ales în regiunea de nord a țării, sunt răspândite ecosistemele petrofite, care ocupă suprafețe neînsemnate - 23 mii ha, preponderent sub formă de canioane – recife coraliere submarine ale fostei Mări Sarmatiene. Pe pantele fluviului Nistru și a afluenților lui Răut, Ichel, Vilia, Draghiște și Racovăț s-au format fâșii de stâncării abrupte formate din roci calcaroase, distribuția cărora este condiționată de climă, relief și substrat. Calcarele Nistrene sunt elemente specifice ale landşaftului, formând ecosisteme unice din limitele de nord-vest ale bazinului Mării Negre, biodiversitatea cărora este reprezentată de flora saprolognicolă, păduri petrofite, iar pe locuri deschise - sectoare de vegetație de stepă. Pe versanții pietroși și pe pantele calcaroase se întâlnesc peste 250 specii de plante petrofite, cu predominarea celor submediteraneene [5,6]. Pădurile subaride de pe pantele stâncoase formează zone forestiere de structură specifică – stejăreturi ce alternează cu poiene. Un important component al acestei flore este vegetația ierboasă de stepă și de luncă, la fel ca și pădurile subaride cu poiene de pe pantele stâncoase și pădurile sudice de *Quercus petraea* covorul ierbaceu a cărora este compus preponderent din plante mediteraneene.

Suportul financiar acordat de fondul de cooperare internațională dintre R. Moldova și Belarus, grantul № 10.820.08.07.BF.

## Materialie și metode

Colectările materialului faunistic al nevertebratelor selectate pentru studiu *Collembola*, *Coleoptera* și *Lepidoptera* s-au efectuat în anii 2008-2010 în preajma localităților Cahul, Lalova, Orheiul Vechi, Tătărauca Nouă, Țipova, Saharna și Vâșcăuți, unde predomină păduri petrofite și cele mediteraneene, edificatorul cărora este stejarul (*Quercus robur*). În calitate de subarboret se întâlnesc specii de arbuști submediteraneeni precum *Cornus mas*, *Euonymus verrucosa* și *Cotinus coggygria* [5].

Pentru identificarea principalelor locuri și refugii a nevertebratelor au fost studiată fauna de nevertebrate din solul calcaros, ascunzișurile de sub pietre, mușchii de pe arbori, rocile calcaroase acoperite cu mușchi și vegetația ierbacee din preajma râurilor și a pâraurilor.

În scopul obținerii unui material faunistic bogat, au fost utilizate diferite metode entomologice de colectare, conservare, tratare și preparare a colecțiilor muzeistice caracteristice grupelor studiate, păstrându-se specificul lucrului la fiecare grup de insecte aparte.

## Rezultatele obținute

În rezultatul cercetărilor efectuate au fost identificate 172 de specii de nevertebrate (*Collembola*, *Coleoptera* și *Lepidoptera*), care fac parte din 122 genuri și aparțin la 28 familii.

În solul, litiera și mișchii colectați în localitățile studiate au fost identificate 56 specii de colebole, care fac parte din 34 genuri și aparțin la 11 familii (tab.). Cele mai multe specii sunt atribuite familiei *Onychiuridae* - 16, urmată de *Entomobryidae* - cu 11, *Neanuridae* și *Isotomidae* - cu câte 9, *Hypogastruridae* - 3, *Tomoceridae* și *Katiannidae* - cu câte 2, iar celelalte 4 familii au fost reprezentate doar cu câte o singură specie.

Din clasa Insecta (tab.1) au fost colectați reprezentanții a 2 ordine: 95 specii de coleoptere, care se atribuie la 70 de genuri și fac parte din 11 familii și 21 de specii de lepidoptere, care se încadrează în 18 genuri și fac parte din 6 familii.

Cele mai multe specii din ordinul *Coleoptera* sunt atribuite familiei *Staphylinidae* - 31 specii, *Chrysomellidae* - 21, urmată de *Carabidae* - cu 12, *Curculionidae* - cu 10, *Coccinellidae* - 7, *Scarabaeidae* - 5, *Cerambycidae* - 3 specii, iar celelalte familii *Tenebrionidae* și *Alleculidae* cu câte 2 specii, iar *Dormestidae* doar cu o singură specie.

Din ordinul *Lepidoptera* familia *Pieridae* a fost reprezentată de 6 specii, *Lycaenidae* cu 5 specii, *Satyridae* cu 4 specii, *Nymphalidae* cu 3, *Papilionidae* cu 2 și *Hesperiidae* cu o singură specie.

Din punct de vedere al diversității specifice cele mai numeroase s-au dovedit a fi coleopterele – cu 95 de specii, urmate de colebole cu 56 de specii și lepidoptere cu 21 de specii.

În tabelul este inclusă lista speciilor de nevertebrate și arealul lor de răspândire zoogeografică, cu evidențierea speciilor cu areal restrâns de răspândire.



**Tabelul. Speciile de nevertebrate a grupelor de nevertebrate identificate în ecosistemele riverane**

<b>Ordinul, specia</b>	<b>Răspândirea zoogeografică</b>
<b>Collembola</b>	
<i>Ceratopysella engadinensis</i> (Gisin, 1949)	cosmopolită
<i>Xenylla maritima</i> Tullberg, 1869	cosmopolită
<i>Xenylla uniseta</i> Gama, 1963	europeană
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullberg, 1871)	cosmopolită
<i>Pseudachorutes pratensis</i> Rusek, 1973	europeană
<i>Micranurida pygmaea</i> Börner, 1901	cosmopolită
<i>Neanura moldavica</i> Bușmachi & Deharveng, 2008	R. Moldova
<i>Neanura minuta</i> Gisin, 1963	europeană
<i>Deutonura albella</i> (Stach, 1920)	europeană
<i>Deutonura stachi</i> (Gisin, 1952)	europeană
<i>Endonura gracilirostris</i> Smolis, Skarzynski, Pomorski & Kaprus, 2007	R. Moldova, Ucraina
<i>Lathriopyga nistru</i> Bușmachi, Deharveng & Weiner, 2010	R. Moldova
<i>Kalaphorura paradoxa</i> (Schaffer, 1900)	europeană
<i>Micraphorura uralica</i> (Khanislamova, 1986)	holarctică
<i>Dimorphaphorura irinae</i> (Thibaud & Taraschuk, 1997)	R. Moldova, Ucraina
<i>Protaphorura pannonica</i> (Haybach, 1960)	europeană
<i>Protaphorura sakatoi</i> (Yosii, 1966)	europeană
<i>Protaphorura subarmata</i> (Gisin, 1957)	europeană
<i>Thalassaphorura tovtrensis</i> (Kapus & Weiner, 1994)	R. Moldova, Ucraina, Rusia
<i>Jevania weinerae</i> Rusek, 1978	R. Moldova, Polonia
<i>Doutnacia xerophila</i> Rusek, 1974	europeană
<i>Mesaphorura critica</i> Ellis, 1976	paleartică
<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek, 1982	cosmopolită
<i>Mesaphorura italica</i> (Rusek, 1971)	europeană
<i>Mesaphorura krausbaueri</i> Börner, 1901	cosmopolită
<i>Mesaphorura sylvatica</i> (Rusek, 1971)	holarctică
<i>Mesaphorura yosii</i> (Rusek, 1967)	holarctică
<i>Metaphorura affinis</i> (Börner, 1902)	paleartica
<i>Folsomides angularis</i> (Axelson, 1905)	holarctică
<i>Folsomides marchicus</i> (Frenzel, 1941)	paleartica
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922	cosmopolită
<i>Isotomodes productus</i> (Axelson, 1906)	cosmopolită
<i>Folsomia manolachei</i> Bagnall, 1939	paleartica
<i>Folsomia penicula</i> Bagnall, 1939	paleartica
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	holarctică
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer, 1896)	holarctică
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	cosmopolită
<i>Tomocerus minor</i> (Lubbock, 1862)	cosmopolită
<i>Pogonognathellus flavescens</i> (Tullberg, 1871)	holarctică
<i>Orchesella maculosa</i> Ionesco, 1915	R. Moldova, România, Ucraina
<i>Orchesella multifasciata</i> Stscherbakow, 1898	europeană
<i>Orchesella pseudobifasciata</i> Stach, 1960	europeană
<i>Heteromurus major</i> (Moniez, 1889)	mediteraneană
<i>Heteromurus nitidus</i> (Templeton, 1835)	cosmopolită
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1775)	holarctică
<i>Lepidocyrtus paradoxus</i> Uzel, 1890	holarctică
<i>Lepidocyrtus violaceus</i> Lubbock, 1873	holarctică
<i>Pseudosinella horaki</i> Rusek, 1985	europeană
<i>Pseudosinella octopunctata</i> Börner, 1901	cosmopolită
<i>Pseudosinella moldavica</i> Gama & Bușmachi, 2002	R. Moldova, Ucraina
<i>Cyphoderus bidenticulatus</i> (Parona, 1888)	mediteraneană
<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	cosmopolită
<i>Sphaeridia pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	cosmopolită
<i>Sminthurinus aureus</i> (Lubbock, 1862)	paleartică

<i>Sminthurinus elegans</i> (Fitch, 1863)	europeană
<i>Ptenothrix leucostrigata</i> Stach, 1957	europeană
<b>Coleoptera</b>	
<b>Familia Carabidae</b>	
<i>Amara municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	transpaleartică
<b>Badister bipustulatus</b> (Fabricius, 1792)	transpaleartică
<i>Bembidion punctulatum</i> Drapiez, 1821	eurocaucaziană
<b>Licinus depressus</b> (Paykull, 1790)	vestpaleartică
<b>Molops piceus</b> (Panzer, 1793)	europeană
<i>Omophron limbatum</i> (Fabricius 1777)	vestpaleartică
<b>Pterostichus melas</b> (Creutzer, 1799)	euromediteraneană
<i>Harpalus anxius</i> (Duftschmid, 1812)	transpaleartică
<i>Harpalus atraticus</i> Latreille, 1804	eurocaucaziană
<i>Harpalus rufipes</i> De Geer, 1774	transpaleartică
<i>Harpalus distinguendus</i> (Dufft, 1812)	transpaleartică
<b>Lebia humeralis</b> Dejean, 1825	euromediteraneană
<i>Familia Scarabaeidae</i>	
<b>Aphodius luridus</b> (Fabricius, 1775)	euroasiatică
<i>Oxythyrea funestra</i> (Poda, 1761)	eurocaucaziană
<i>Valgus hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)	eurosiberiană
<i>Cetonia auranta</i> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<i>Pentodon idiota</i> (Herbst, 1789)	euromediteraneană
<i>Familia Coccinellidae</i>	
<b>Adalia bipunctata</b> (Linnaeus, 1758)	holartică
<b>Calvia quatuordecimpunctata</b> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<b>Coccinella septempunctata</b> Linnaeus, 1758	<b>cosmopoliă</b>
<b>Exochomus quadripustulatus</b> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<b>Propylea quatuordecimpunctata</b> Linnaeus, 1758	euroasiatică
<b>Psyllobora vigintiduopunctata</b> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<i>Oenopia conglobata</i> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<i>Familia Curculionidae</i>	
<i>Apion frumentarium</i> (Linnaeus, 1758)	euroasiatică
<b>Baris lepidii</b> (Germar, 1824)	euroasiatică
<b>Phyllobius pyri</b> (Linnaeus, 1758)	europeană
<b>Phyllobius contemptus</b> Steven, 1829	eurocaucaziană
<b>Coniocleonus nigrosuturatus</b> (Goeze, 1777)	euromediteraneană
<b>Eusomus ovulum</b> (Germar, 1824)	euroasiatică
<i>Furcipes rectirostris</i> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<i>Magdalis ruficornis</i> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<i>Sciaphobus squalidus</i> (Gyllenhal, 1834)	paleartica
<i>Sitonia lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	paleartica
<b>Familia Cantaridae</b>	
<i>Cantharis rustiaca</i> Fallen, 1807	europeană
<i>Familia Chrysomelidae</i>	
<i>Oulema melanopus</i> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)	transpaleartică
<b>Lema cyanella</b> (Linnaeus, 1758 )	transpaleartică
<i>Clytra laeviuscula</i> (Ratzeburg, 1838)	transpaleartică
<i>Smaragdina affinis</i> (Illger, 1794)	euromediteraneană
<i>Smaragdina salicina</i> (Scopoli, 1775)	transpaleartică
<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)	eurosiberiană
<i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	transpaleartică
<i>Cryptocephalus chrysopus</i> Gmelin, 1788	eurosiberiană
<i>Cryptocephalus violaceus</i> Laicharting, 1781	europeană
<i>Chrysolina fastuosa</i> (Scopoli, 1763)	eurocaucaziană
<i>Gastrophysa polygoni</i> (Linnaeus, 1758)	holartică

<i>Gastrophysa viridula</i> (Degeer, 1775)	holarctică
<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1957)	transpaleartică
<i>Hispa atra</i> Linnaeus, 1767	transpaleartică
<i>Hypocassida subferruginea</i> (Schrnk.)	transpaleartică
<i>Cassida rubiginosa</i> Muller, 1776	holarctică
<i>Cassida vibex</i> Linnaeus, 1767	transpaleartică
<i>Cassida viridis</i> Linnaeus, 1758	transpaleartică
<i>Cassida nebulosa</i> Linnaeus, 1758	transpaleartică
<b>Familia Cerambycidae</b>	
<i>Agapanthia violacea</i> (Fabricius, 1775)	eurocaucaziană
<i>Dorcadion fulvum</i> (Scopoli, 1763)	europăană
<i>Dorcadion pedestre</i> (Poda, 1761)	europăană
<b>Familia Dermestidae</b>	
<i>Dermestes lanarius</i> Illiger, 1801	paleartică
<b>Familia Tenebrionidae</b>	
<i>Scaphidema metallicum</i> (Fabricius, 1792)	eurosiberiană
<i>Gnaptor spinimanus</i> Pallas, 1781	mediteraneană
<b>Familia Alleculidae</b>	
<i>Omophlus lepturoides</i> (Fabricius, 1787)	paleartică
<i>Podonta</i> sp.	-
<b>Familia Staphylinidae</b>	
<b>Trogophloeus bilineatus</b> (Stephens, 1834)	holarctică
<i>Oxytelus nitidulus</i> Gravenhorst, 1802	europăană
<b>Oxytelus rugosus</b> (Fabricius, 1775)	holarctică
<b>Oxytelus tetracaratus</b> (Blok, 1799)	holarctică
<i>Bledius tricornis</i> (Herbst, 1784)	transpaleartică
<b>Bledius fracticornis</b> Paykull, 1790	vestpaleartică
<b>Oxyporus rufus</b> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<b>Habrocerus capillaricornis</b> (Gravenhorst, 1806)	europăană
<b>Mycetoporus forticornis</b> Fauvel, 1875	europăană
<i>Sepedophilus immaculatus</i> (Stephens, 1832)	transpaleartică
<i>Sepedophilus marshami</i> (Stephens, 1832)	euromediterraneană
<i>Sepedophilus obtusus</i> Luze, 1902	euromediterraneană
<b>Tachyporus hypnorum</b> (Fabricius, 1775)	transpaleartică
<b>Tachyporus nitidulus</b> (Fabricius, 1781)	holarctică
<b>Tachyporus solutus</b> Erichson, 1839	eurosiberiană
<b>Gyrophaena joyi</b> Wendeler, 1924	euromediterraneană
<i>Oxypoda abdominalis</i> Mannerheim, 1830	eurosiberiană
<b>Sunius fallax</b> (Lokay, 1919)	euromediterraneană
<b>Paederus riparius</b> (Linnaeus, 1758)	holarctică
<b>Stilicus similis</b> Erichson, 1839	europăană
<b>Lithocharis ochracea</b> (Gravenhorst, 1802)	<b>cosmopolită</b>
<b>Achenium depressum</b> (Gravenhorst, 1802)	euromediterraneană
<b>Othius punctulatus</b> (Goeze, 1777)	transpaleartică
<b>Philonthus carbonarius</b> (Gravenhorst, 1802)	transpaleartică
<b>Philonthus salinus</b> Kiesenwetter, 1844	vestpaleartică
<b>Philonthus punctus</b> (Gravenhorst, 1802)	transpaleartică

<b>Staphylinus caesareus Cederhjelms, 1798</b>	holarctică
<b>Staphylinus brunnipes</b> (Fabricius, 1781)	europeană
<b>Ontholestes murinus</b> (Linnaeus, 1758)	transpaleartică
<b>Quedius fulgidus</b> (Fabricius, 1793)	cosmopolită
<b>Quedius suturalis Kiesenwetter, 1845</b>	europeană
<b>Lepidoptera</b>	
<b>Familia Hesperiiidae</b>	
<i>Ochlodes sylvanus</i> (Esper [1778])	europeană
<b>Familia Papilionidae</b>	
<i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis et Schiffermuller], 1775)	eurosibiriană
<i>Iphiclides podalirius</i> Linnaeus, 1758	eurosibiriană
<b>Familia Pieridae</b>	
<i>Pontia daplidice</i> (Linnaeus, 1758)	euromediterraneană
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	eurosiberiană
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	eurosiberiană
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	holarctică
<i>Colias sareptensis</i> Staudinger, 1871	eurosiberiană
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	euromediterraneană
<b>Familia Satyridae</b>	
<i>Maniola jurtina</i> Linnaeus, 1758	euromediterraneană
<i>Coenonympha arcania</i> (Linnaeus, 1761)	eurocaucaziană
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	paleartică
<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1781)	eurocaucaziană
<b>Familia Nymphalidae</b>	
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	holarctica
<i>Boloria dia</i> (Linnaeus, 1767)= <i>Clossiana dia</i>	eurosiberiană
<i>Melitea phoebe</i> ([Denis et Schiffermuller], 1775)	eurosibiriană
<b>Familia Lycaenidae</b>	
<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	paleartica
<i>Nordmannia acaciae</i> (Fabricius, 1787)	paleartica
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	euromediterraneană
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	holarctica
<i>Lycaena dispar</i> ([Haworth, 1803])	europeană

Dintre colebolele colectate din zonele riverane prezintă interes speciile *Kalaphorura paradoxa*, *Xenylla uniseta*, *Folsomides marchicus* și *Orchesella maculosa*, depistate numai în rocile calcaroase sau în mușchii colectați de pe calcar. O parte din specii așa ca *Pseudachorutes pratensis*, *Isotomodes productus*, *Folsomides parvulus* sunt caracteristice zonelor de stepă, iar *Deutonura albella*, *Neanura moldavica*, *Pogonognathellus flavescens*, *Tomocerus minor* și *Orchesella pseudobifasciata* sunt viețuitori ai litierii pădurilor [7]. Opt dintre specii de colebole identificate în canioanele Nistrene au un areal îngust de răspândire, iar două dintre ele *Lathriopyga nistru* și *Neanura moldavica* sunt specii endemice.

Dintre coleoptere, specia *Lebia humeralis* din familia *Carabidae*, precum și speciile familiilor *Coccinellidae* și *Curculionidae*, au fost colectate de pe plante [1,2]. Specia *Aphodius luridus* și celelalte specii din familia *Carabidae* au fost colectate de sub pietre și de pe sol. Din punct de vedere trofic coleopterele familiei *Coccinellidae* și 5 specii din familia *Carabidae* sunt zoofage, specia *Harpalus distinguendus* și celelalte specii din familia *Curculionidae* sunt fitofage, iar specia *Aphodius luridus* are regim trofic coprofag [8, 9].

În total au fost identificate 21 de specii din familia *Crizomelidae*, care se atribuie la 5 subfamilii: *Criocerinae*, *Clytrinae*, *Cryptocephalinae*, *Chrysomelinae* și *Galerucinae*. Dintre ele numeric cel mai reprezentativă a fost subfamilia *Cryptocephalinae*. Din punct de vedere al răspândirii zoogeografice cele mai multe specii de crizomelide au areal de distribuție larg, incluzând elemente transpaleartice și holarctice.

Familia *Staphylinidae* este reprezentată prin 31 de specii ce se încadrează în 20 de genuri. Majoritatea speciilor sunt detritofage, dar se întâlnesc și unele specii coprofage și chiar micetofage cum ar fi cele din genurile *Oxyporus* și *Gyrophana*. Conform arealului de răspândire speciile acestei familii aparțin la 7 elemente geografice, cu predominarea celor transpaleartice, holarctice și europene.

Dintre reprezentanții ordinului *Lepidoptera* au fost depistate 21 de specii, care sunt în general specii larg răspândite [4], însă speciile de fluturi *Zerynthia polyxena* și *Iphiclides podalirius* sunt rare, fiind incluse în ediția a II-a Cărții Roșii din Republica Moldova [3], iar *Lasiommata megera* - foarte rară, fiind abea a II-a oară semnalată pe teritoriul R. Moldova și se propune pentru includerea în Cartea Roșie.

În regiunile investigate ale R. Moldova au fost identificate specii de nevertebrate ce fac parte din 12 grupe zoogeografice. Dintre ele predomină speciile eurtopene 17,5 % (30 specii), transpalearticte 17% (29), holarctice 12,9% (22), urmate de specii palearticte 10,6 % (18), cosmopolite 9,9% (17), euromediteraneene 8,2% (14), eurosiberiene 7,6% (13), eurocauziene și cele cu areal îngust cu câte 4,7% (8), euroasiatice 2,9% (5), vestpalearticte 2,3% (4) și mediteraneene 1,7% (3).

Prezența speciilor cu areal îngust de răspândire denotă importanța regiunilor alese pentru studiu din punct de vedere al conservării biodiversității.

### Concluzii

Biotopurile amplasate în prajma râului Prut și fluviului Nistru constituie ecosisteme petrofite, mesofite și higrofite specifice, în care se dezvoltă o faună de nevertebrate bogată. În zonele riverane au fost identificate 172 de specii de colembolae, coleoptere și lepidoptere, care reprezintă atât specii cu areal de răspândire larg, cât și specii rare sau cu areal răspâns, inclusiv elemente endemice ca *Lathriopyga nistru* și *Neanura moldavica*. În zonele riverane au fost identificate speciile de lepidoptere *Zerynthia polyxena*, *Iphiclides podalirius* incluse în Cartea Roșie a R. Moldova, iar specia de fluturi *Lasiommata megera* se propune pentru a fi inclusă, fiind foarte rară.

Prezența speciilor cu areal îngust de răspândire denotă importanța *ecosistemelor riverane unice* alese pentru studiu din punct de vedere al conservării biodiversității *nevertebratelor*.

### Bibliografice

1. Bacal S. 2005. Fauna coleopterelor (*Insecta, Coleoptera*) din pădurea amestecată de gorun și frasin din rezervația peisagistică „Codrii Tigheciului” // Analele Șt. ale Univ. de Stat din Moldova. P. 189-193.
2. Bacal, S. 2006. Contribuții la cunoașterea coleopterelor din rezervația peisagistică „Codrii Tigheci” // Bul. Acad. de Șt. a Moldovei. Științele vieții. Volumul 2(299): 105-110.
3. Cartea Roșie a Republicii Moldova. 2001. Chișinău: Știința, Ed. II. 287p.
4. Danilă A., Nagomatulin M. 2003. *Lepidopterele (Insecta, Lepidoptera)* din Republica Moldova. I. *Rhopalocera*. Analele Șt. ale USM. Seria „Științe chimico-biologice”. Chișinău: 55-67.
5. Postolache Gh. 1995. Vegetația Republicii Moldova. Chișinău. 340p.
6. Strategia națională și planul de acțiune în domeniul conservării diversității biologice. 2002. Chișinău: Știința. 104 p.
7. Бушмакии Г. 2008. Видовое разнообразие коллембол речных экосистем // Мат. Междунар. конф. «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского союза». Chișinău: Eco-TIRAS, c. 56-59.
8. Дядечко Н.П. 1954. Кокциnellиды Украинской ССР. Киев. 156 с.
9. Пойрас А., Верещагин Б., Калестру Л. 2004. Жесткокрылые (*Coleoptera: Chrysomeloidea, Curculionoidea*) и тли (*Homoptera: Aphidoidea*) как компоненты биоразнообразия древесных насаждений бассейна реки Днестр. Матер. Междунар. конф. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра». Кишинев: Eco-TIRAS, c. 237-238.

## CALITATEA APEI POTABILE ȘI SĂNĂTATEA OMULUI

**Ion Gherman, Doina Casco, Iurie Bacalov, Elena Chirița,  
Constantin Croitori, Iulian Para, Tatiana Goroșciuc**  
Universitatea de Stat din Moldova

### Introducere

Problemele legate de calitatea apei potabile cer o atenție deosebită, deoarece ele influențează esențial sănătatea omului și animalelor. Ignorarea acestor probleme provoacă adeseori diferite maladii. Fiind un constituent indispensabil al organismului, apa are un rol deosebit în desfășurarea proceselor vitale [1]. Nu întâmplător, în înțelepciunea poporului apa este numită izvorul vieții. Totodată este cunoscut faptul existenței unei relații între substanțele minerale din apă și conținutul lor în organismul uman. Excesul acestor substanțe în apa consumată de populație se răsfrânge asupra sănătății ei. Este lesne de înțeles, că la ora actuală ofensivitatea apei potabile necalitative asupra sănătății se

agravează mai cu seamă la acea categorie a populației care se află sub minimul existenței și se alimentează insuficient cu hrană. Poluarea apelor potabile poate fi consecința unor fenomene naturale, dar cel mai frecvent apare ca urmare al activității omului, ultima fiind împărțită convențional în impacte organizate și neorganizate [2].

### **Starea actuală a problemei**

La ora actuală, majoritatea covârșitoare a surselor acvatic potabile sunt studiate extrem de insuficient, fragmentar, fiind determinat numai conținutul unor elemente. Mai frecvent sunt investigate apele sub aspect sanitar - epidemiologic. În Republica Moldova nu există un monitoring recent, unificat al calității apelor [3].

### **Materiale și metode**

Serviciul agrochimic de stat pe parcursul ultimilor 7 ani a efectuat în diferite regiuni fizico-geografice ale țării analize ale apelor din cca 7000 fântâni, sute de izvoare, iazuri, heleșteuri, râulețe. S-au determinat până la 19 indici ai calității apei: pH, duritatea, reziduiul fix, conținutul hidrogenocarbonatului și carbonatului, clorului, sulfatului, calciului, magneziului, sodiului, potasiului, nitraților, fosforului și a unor metale grele (cupru, mangan, zinc, fier, cadmiu, plumb). Pentru fiecare fântână a fost întocmit pașaportul calității apei și elaborate recomandări de folosire a ei.

### **Rezultate obținute**

Nu dorim să dramatizăm artificial situația, dar rezultatele obținute conturează un tablou realmente îngrozitor cu privire la calitatea apelor potabile. Involuntar, ajungi la concluzia că ele au devenit un izvor al amărăciunii și nu al vieții. Astfel, în localitățile raionului Anenii Noi, din 805 fântâni supuse analizei, numai 3% din ele corespund normativelor igienice.

Sub aspect regional paleta acestui tablou se modifică. În Câmpia Moldovei de Nord salinitatea apei depășește limita concentrației admisibile (LCA), în 49-67% din fântânile studiate, cu excepția județului Drochia - 13%, pe înălțimile Nistrului - 55% [4]. Pe Podișul Moldovei Centrale mai puțin sunt mineralizate apele fântânilor județului Orhei, unde acest indice depășește LCA numai în 10% din ele. Acest fenomen este determinat de textura ușoară a solurilor și rocilor generatoare și

drenării mai intense a apelor freactice și subterane în condițiile reliefului fragmentat. În raioanele Criuleni, Anenii Noi, Ialoveni salinitatea depășește LCA corespunzător în 54, 57 și 66% din fântâni. Spre miază zi salinitatea apelor din fântâni în câmpia Moldovei de Sud sporește, mai cu seamă în Gagauzia, unde această valoare depășește LCA în 98 - 99% din fântânile studiate [5]. Consumarea apei puternic salinizate (LCA 1 g/l) dăunează mai cu seamă sănătatea copiilor și femeilor gravide.

În Câmpiile Moldovei de Nord și de Sud, pe înălțimile Nistrului duritatea apei depășește LCA în 72-100% din fântânile investigate. Comparativ mai redusă această pondere este caracteristică pentru Podișul Moldovei Centrale - 60% [6].

Se știe că, într-o mare măsură, calitatea apei este determinată de duritatea ei. Valoarea sporită a acestui indice contribuie la apariția maladiilor renale, la inducerea gușei endemice - afecțiune cu extindere în masă cu complicațiile nervoase și endocrine. Este o dependență directă între conținutul mineral al apei potabile și răspândirea dereglărilor sistemului de excreție. Sunt fundamentate științific argumentele despre legătura strânsă între elementele mediului (aer, apă, sol) și bolile provenite în urma degradării acestora. Poluarea mediului atmosferic, apei, solului duce la schimbarea calitativă a biosferei în întregime, schimbând componența și structura aerului, temperatura, și complet clima Terrei. Toate acestea își manifestă efectul asupra modului de trai al omenirii [7].

Calitatea apei se modifică de la o localitate la alta. De exemplu, în satele megieșe din raionul Glodeni - Cajba, Butești și Molești apa nu corespunde cerințelor igienice respectiv în 78, 38 și 20% din fântânile studiate. Conținutul sulfatilor depășește LCA în 15-54% din ele, uneori depășind această restricție de 4-8 ori [8].

Studiul toxicității mediului acvatic indică prezența poluanților, care pot fi clasificați astfel: globali - DDT și metaboliții lui, DDE și DDD; global-regionali - hexacloranul sub toate formele izomere; regionali - eptamul; locali - sim - triazinele. În majoritatea cazurilor nivelul conținutului de pesticide în apă depășește considerabil concentrațiile maxime admisibile [9].

Metalele grele sunt deplasate în concentrații mari în apa r. Bâc, mai ales în soluția de nămol colectată de pe diferite sectoare ale râului. Conținutul microelementelor în mediul acvatic întrece LCA, exploatarea economică a suprafețelor adiacente bazinelor de apă fără scurgere generează concentrații de microelemente în aceste surse de apă [11].

Pe parcursul investigațiilor a fost evaluat conținutul fenolilor și produselor petroliere în mediul acvatic al orașului, constatându-se prezența lor în cantități ridicate în r. Bâc și în apele de scurgere de suprafață. În lacuri poluanții menționați nu au fost înregistrați, iar concentrația lor n-a depășit LCA [10].

Biotestarea apelor de suprafață și celor de scurgere de la obiectele mari industriale din partea de jos a orașului indică o toxicitate excesivă. În genere sursele de apă ale orașului au toxicitate medie, iar în cartierele noi ea este scăzută [12].

Cel mai mare pericol pentru hidrofauna urbei îl constituie prezența în apă a DDT-ului, hexacloranului, produselor petroliere, fenolului și ionilor de Pb, Cu și Zn.

Cercetările hidrobiologice au demonstrat că în lacul de acumulare Ghidighici au loc intense procese de autoepurare, ele fiind de 5-7 ori mai active decât în lacurile din raza orașului. Capacitatea de autoepurare a r. Bâc este foarte mică, atingând o valoare nulă pe sectorul de la bd. Renașterii până la marginea orașului. Aici și-a lăsat amprenta creșterea producției primare brute. Datele expuse se confirmă și prin analiza compoziției speciilor planctonului și bentosului: indicele oligocet este egal cu 1. în rezervuarul de la Ghidighici acest indice este egal cu 0,51, în lacurile din Chișinău - 0,61-0,78 [13].

Ca rezultat al cercetărilor în domeniul biotestării a fost elaborat un sistem de estimare a indicilor de prioritate a poluanților chimici pentru suprafețele orășenești, care poate fi pus la baza întocmirii unei clasificări adecvate a poluanților incluși în sistemul monitoringului ecotoxicologic al mediului acvatic.

Surplusul de sodiu conduce la apariția bolilor cardiovasculare ale omului, în mod deosebit condiționează hipertensiunea. În satul Tartaul de Salcie raionul Cahul, de exemplu, în toate cele 100 de fântâni și 6 izvoare investigate cantitatea sodiului depășește LCA [14]. În apele unor fântâni din satele susnumite Cajba, Butești, Molești conținutul acestui element depășește această restricție de 8-10 ori. În toate sursele acvatice studiate din nordul, centrul și sudul republicii conținutul potasiului, cu unele excluzeri, nu depășesc LCA [17].

Un pericol deosebit pentru sănătatea omului prezintă cantitatea majorată a nitraților în apele potabile, care provoacă intoxicație cunoscută sub numele de cianoză infantilă sau methemoglobinemia infantilă cianotică [18]. Sporirea conținutului lor se datorează administrării pe parcursul mai multor ani a dozelor înalte, adeseori științific neargumentate, de îngrășăminte azotate, poluării teritoriilor limitrofe complexelor animaliere. În ultimul timp, se cercetează și rolul nitraților care ar induce gușa endemică, ceea ce explică apariția acesteia în zone indemne, tocmai prin folosirea excesivă a îngrășămintelor pe bază de azot [15].

Poluarea apelor din fântâni într-o anumită măsură depinde de îngrijirea curților țărănești. Locurile de acumulare a digestiilor, gunoiului de grajd trebuie să aibă un strat impermeabil de protecție și acoperiș pentru a exclude poluarea apelor freactice cu nitrații și alte impurități. Fântânile necesită să fie proiectate și construite în strictă conformitate cu regulile sanitare [16].

În zona centrală a țării conținutul nitraților depășește LCA în jumătate din fântânile studiate, în parte de nord - în 79%, la sud - 84% [17]. În unele surse acvatice valoarea nitraților depășește limita admisibilă de 7 ori. Cu totul insuficient este studiat conținutul în apele potabile a metalelor grele, cantitatea ridicată a căror prezintă un pericol toxic și cancerigen pentru om și animale. Conținutul fierului este mai mare de LCA în zona centrală a republicii în 12% din fântânile studiate, în cea de sud - în 27%. În unele surse acvatice cantitatea acestui element depășește limita admisibilă de zeci de ori [19]. Cantitatea manganului în unele localități din județul Chișinău (Ruseni, Cobușca Nouă), depășește LCA în 61-87% din fântâni, în Tartaul de Salcie, raionul Cahul - în 92%. Acest fenomen este eșit din comun și enigmatic [20].

### Concluzii

1. În apele multor fântâni limita concentrației admisibile este depășită concomitent de mai mulți indici. În acest caz, substanțele prezente concomitent se pot neutraliza reciproc, dar cel mai frecvent ele își cresc toxicitatea, fenomen cunoscut sub denumirea de potențare. Cea mai frecventă potențare este cea de sumare sau, cu alte cuvinte, de creștere a toxicității proporțional cu numărul substanțelor prezente concomitent în apă.
2. Investigațiile în cauză indică necesitatea examinării sănătății populației, și în primul rând a femeilor gravide și a copiilor, care consumă apă potabilă cu un conținut sporit al elementelor chimice cu scopul recomandării măsurilor respective de profilaxie. În cel mai rău caz apa, ce nu face față cerințelor igienice, trebuie să fie diluată, în mod casnic, cu apă de o calitate bună din alte fântâni apropiate. S-a stabilit că cele mai bune surse de aprovizionare cu apă potabilă, cu unele excepții, sunt izvoarele. Se recomandă ca femeile gravide, cu ocazia prezentării la consultațiile prenatale să aducă o probă de apă pentru analiza conținutului în nitrați. Totodată se impune a convinge mama ca cel puțin primele 3 luni să alimenteze copilul pe cale naturală.
3. Compoziția apelor freactice și subterane se modifică în timp sub influența factorilor de mediu și a activității antropice, fapt ce impune necesitatea studierii dinamicii lor sub aspectul anotimpurilor și variației sumei precipitațiilor atmosferice anuale.

### Referințe

1. Alexeiciuc A., Velisco N. Ecologia și protecția mediului. Chisinau, 2003
2. Apa potabilă. GOST 2874-82, Moscova, 1980.

3. Barnea M., Calciu M. Ecologia umană. Ed. medicală, Bucuresti, 1979.
4. Bornea M., Papadol C., Poluarea si protecția mediului, Editura Tehnica, Bucuresti, 2000.
5. Berca C. Apa și sănătatea, București, 1981, 1999.
6. Boian I., Barac G. Resursele acvatice. Starea actuală, Chișinău, 2004.
7. Bevza G., Apa-bogația poporului, Chișinău. Editura Cartea Moldovenească, Ediție specială, Mediul ambiant, Nr.19, 2005.
8. Botrariuc N., Vaideanu A., Ecologie, București, 1982.
9. Brown L. Problemele globale ale omenirii. Starea lumii. Editura Tehnica, București, 1992.
10. Burlacu I., Stasiev Gr., Plesco L., Nedelcov S. Monitoring ecopedologic (ecotoxic si radioecologic). Chișinău, 1999, p.67.
11. Capcelea A., Starea ecologică și activitatea de protecție a mediului înconjurător în Moldova, Chișinău, 1994.
12. Capcelea A.. Mediul înconjurător pentru Europa. (Realizări, probleme, perspective) Chisinau, 2003.
13. Capcelea A., Osiuk V., Rudco Gh. Bazele geologiei ecologice a Republicii Moldova, Editura Știința, Chișinău, 2001.
14. Crivoi A., Așevschi V. Impactul factorilor de mediu asupra sănătății populației în R.M. Lucrările conferinței a V-a științifice internaționale: Biotica, Filosofia, Medicina practică. Probleme de existență și supraviețuire ale omului. Chișinău, 2000.
15. Crivoi A., Burlacu I., Grigheli Gh. Calitatea apei potabile si sănătatea omului // Știința, tehnica, medicina si bioetica in strategia de existență umana. Materialele conferinței a VII-ea, 2002, Chișinău.
16. Crivoi A., Casu N., Andries L. Declanșarea reacțiilor alergice alimentare la copiii din Republica Moldova. USM, Analizele Științifice ale USM, Chișinău, 1998, p.100-103.
17. Crivoi A., Ciolacu A., Andries L., Influența factorilor alergici asupra imuno-reactivității organismului uman // Materialele conferinței științifice stud., ediț. dedicată jubileului de 50 de ani de la fondarea USM, 24-26 apr.1996, p.52.
18. Crivoi A., Stasiev Gr., Bugaian C., Crivoi B. Condițiile nefavorabile ale mediului ca factor de risc pentru existența umană // Materialele Analelor Științifice ale Universității de Stat din Moldova. Seria "Științe chimico-biologice", Chișinău, 2002, p.13-17.
19. Crivoi A., Stasiev G. Poluarea mediului ambiant ca problemă globală a contemporanității. Chișinău, 2005, p.146-148.
20. Crivoi A., Stasiev G., Influența factorilor de mediu asupra stării sănătății populației umane din Moldova. Chișinău, 2006.

## **EVALUAREA IMPACTULUI ECOLOGIC AL APELOR ȘI STAREA SĂNĂTĂȚII POPULAȚIEI RAIONULUI GLODENI**

**Ion Gherman, Doina Casco, Iurie Bacalov, Elena Chirița,  
Constantin Croitori, Iulian Para, Tatiana Goroșciuc**  
Universitatea de Stat din Moldova

### **Introducere**

Apele de suprafață au suferit modificări morfologice, datorită activităților umane în care au fost utilizate [1]. Un factor primordial al activității vitale îl constituie sistemul calitativ și dezvoltat de evacuare și epurare a apelor reziduale, utilizarea mediului înconjurător [3], fiindcă calitatea apei potabile influențează esențial sănătatea omului și a animalelor, provocând adeseori diferite maladii. Însă la ora actuală majoritatea covârșitoare a surselor acvatice respective sunt studiate extrem de insuficient, fragmentar, fiind determinat numai conținutul unor elemente. Comparativ mai frecvent sunt investigate apele potabile sub aspect sanitar-epidemiologic. Actualmente în Republica Moldova nu există un monitoring unificat al calității apelor [2].

În prezent Republica Moldova se confruntă cu un deficit al resurselor acvatice [4]. S-a constatat că în zonele din sudul republicii sursele de apă potabilă sunt în continuă descreștere, se mărește numărul fântânilor secate și a râurilor mici. Necesitatea fiziologică a unui om în apă pe o perioadă de 70 de ani alcătuiește 50 tone. Necesitatea omenirii în apa crește considerabil odată cu mărirea numărului populației pe planetă. În condițiile contemporane, fiecare om necesită zilnic 30-50 litri de apă.

Astăzi cantitatea zilnică de apă potabilă cheltuită de populația planetei se egalează cu extragerea anuală a resurselor minerale [5]. Apele subterane se caracterizează, în general prin condiții favorabile de formare a resurselor naturale, dar se observă înrăutățirea calității apelor subterane conform unui șir de indici în urma acțiunii obiectivelor gospodăriei urbane, lipsei controlului necesar și exploatării, lipsei zonelor amenagate de protecție sanitară[6].

Gradul de regenerare a resurselor acvatice este de 11% anual, ceea ce este insuficient pentru a menține ciclul acestor resurse la un nivel stabil. Pentru o asigurare de lungă durată a populației cu apă potabilă, este nevoie de un sistem durabil de gestionare a ei [7]. Republica Moldova este o țară ce tinde spre Europa, spre integrarea europeană. Din această cauză, trebuie implimentate noi metode care să corespundă standardelor Uniunii Europene.



## Starea actuală a problemei

Creșterea rapidă a numărului populației pe Terra, necesitățile mari de apă pentru industrie, agricultură, pentru serviciile comunale contribuie la apariția crizei acvatice totale. Rezervele de apă potabilă nu se măresc, dar consumul ei crește în permanență. Conform datelor UNEP, consumul apelor dulci în anii 1990-1995 s-a majorat de 6 ori. Actualmente deficitul de apă potabilă este unul din factorii principali ce rețin dezvoltarea social-economică a multor țări. Circa 20 la sută din populația Terrei nu are acces la apă potabilă calitativă, iar în jur de 50 la sută este lipsită de condiții sanitare de trai [8].

Timp de 100 de ani consumul de apă a sporit de 10 ori. Multe țări din lume suportă deja un deficit acut de apă. Nu există nici o substanță pe Terra care ar putea înlocui apa. Planeta noastră este formată în proporție de 70% apă. Dacă procentul respectiv s-ar modifica, viața de pe Pământ ori ar dispărea, ori ar suferi anumite mutații care ar schimba pentru totdeauna planeta.

În organismul uman se conține 70% apă. Din corelarea celor două informații înțelegem că oamenii pentru a se păstra sănătoși trebuie să păstreze în corpul uman ca într-un rezervor, cel puțin 70% apă. Din păcate pentru a ne păstra sănătoși nu este suficient să păstrăm acest procent. Calitatea apei este și ea foarte importantă. Apa potabilă pe Terra se distribuie inegal, astfel în SUA consumul zilnic este de circa 1000 l de apă pe cap de locuitor, dar în țările din lumea a treia trei persoane din cinci nu au acces la apă potabilă, iar trei din patru nu beneficiază de condiții sanitare-igienice. Cantitatea minimă de apă necesară organismului uman este de 5 l în 24 ore, din care circa 2 l o reprezintă apa consumată ca atare. Cantitatea de apă consumată crește în condițiile unui mediu cald sau a unei activități fizice mai intense.

Apa nu este utilizată doar ca necesar strict fiziologic ci și pentru alte scopuri necesare activității zilnice. Astfel pentru curățenia corporală omul folosește zilnic 40l de apă, la care se adaugă apa necesară pregătirii alimentelor, a întreținerii hainelor, locuinței etc.

Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății pentru acoperirea nevoilor directe ale populației sunt necesare minimum 100 l de apă pe zi pentru fiecare locuitor. Pentru consumul potabil menajer, industrial, agricol producerea energiei se scot anual din circuit 2200 miliarde tone de apă, din care circa 50% se întorc în circuit ca ape uzate, nocive, pentru a căror neutralizare sunt necesare aceleași cantitate de ape curate[9]. Apele utilizate de om indiferent pentru care scopuri se încarcă cu diferite elemente chimice și fizice sau biologice care modifică compoziția naturală a apei în așa măsură încât aceasta nu poate fi folosită decât în scopuri industriale. Fenomenul respectiv este numit poluare, și favorizează nemijlocit lipsa de apă potabilă a omenirii [14].

Apa este un element indispensabil organismului uman. Din cele mai vechi timpuri colectivitățile umane înțemeiau așezări de-a lungul râurilor, în luncile acestora sau pe malul mărilor. Viața în general și existența speciei umane în particular sînt de neconceput fără acest fluid incolor, întrucât omul are nevoie zilnic de apă – la prepararea bucatelor, pentru a o bea când îi este sete, pentru diferite necesități menajere și activități industriale [13].

Necesarul fiziologic de apă al unui adult de greutate normală se consideră a fi 2,5-3 litri zilnic, ceea ce înseamnă că pe parcursul vieții omul consumă mai mult de 50 t de apă. Fără hrană omul poate să subziste până la o lună, iar fără apă nici o săptămână [12]. Dacă volumul apei din organismul uman scade cu 1-2%, omul are doar senzația de sete, dar dacă apa se elimină în proporție de până la 14-15%(ceea ce alcătuiește 7-8 litri de apă), are loc deshidratarea totală a corpului. Pentru om apa este cu adevărat “fluidul vieții” este cea mai de preț bogăție naturală, mai scumpă chiar decât petrolul, cărbunele, fierul, deoarece ea este de ne înlocuit [10].

Referindu-ne la unele cifre ce caracterizează cantitatea apei pe Pământ, am putea menționa următoarele. Proporția apei în hidrosferă alcătuiește aproximativ 1400mln km<sup>3</sup> 97,2% din volumul total al apei se găsește în mări și oceane sub formă de apă sărată; 2,15% e imobilizată în ghețari și numai 0,55% este disponibilă pentru om, adică se află sub formă de apă dulce. Apele dulci de pe glob se mențin prin evaporarea parțială și lentă a apei sărate și condensarea vaporilor respectivi [15].

O parte din sursele acvatice dulci formează apele de suprafață (râuri, fluvii, lacuri etc.), iar o altă parte se infiltrează în straturile permeabile ale solului, până când este oprită de un strat impermeabil. Apele care se acumulează deasupra primului strat impermeabil se numesc freatice, iar cele ce se scurg, găsindu-se între două straturi impermeabile sunt ape de adâncime. Statisticile Organizației Mondiale a Sănătății indică o creștere a consumului de apă în lume, creștere care se produce în progresie aritmetică. Astfel, în unele regiuni ale Terrei se resimte o lipsă acută de apă[16]. Rezervele de ape dulci ale omenirii sunt limitate. Menționăm că în urma consumului mare de apă resursele naturale nu scad de fapt deoarece ele sunt inepuizabile, dar se limitează utilizarea apei reîntoarse în natură din cauza poluării acestor resurse prin apa utilizată. În general, toate apele utilizate de om, indiferent de genul și de scopul activităților acestuia, se încarcă cu diferiți poluanți: fizici, chimici sau biologici, ceea ce se soldează cu criza resurselor acvatice [11].

## Material și metode

Pentru evaluarea calității apei s-au utilizat metode clasice de cercetare; Apa potabila ”GOST 2874-82” Lurie, 1971; Analiza chimica a calității apei.

Aceste cercetări ne oferă posibilitatea de a da un tablou real și complex a stării ecologice a râului Prut de a găsi soluții în vederea utilizării raționale și protecției apelor de suprafață. Prelucrarea probelor s-a realizat în laboratorul stației de filtrare a apei a SA Glodeni- Zahăr.

Selectarea și aplicarea unor metode moderne de analiză chimică a calității apei are o importanță primordială pentru studierea componenței surselor acvatice. Apele sunt o sursă naturală limitată a Republicii Moldova, având în același timp un rol deosebit în economie și în viața omului .

Componența chimică a surselor de apă potabilă din Moldova este foarte variată de cele mai multe ori depășind limitele maxime admisibile (LMA), a unor componenți naturali .Anume din aceasta cauza metodele de analiza a apei și de evaluarea a calității ei au depășit ramura hidrochimiei și sunt un subiect de studiu a mai multor discipline biologice ,ecologice și tehnice. Scopurile propuse însă, pot fi atinse numai în cazul aplicării unor metode eficiente și cu exactitate mare de analiză a apei. Sunt folosite metode în baza GOSTURILOR ”Unificarea metodele de studiere a calității apei “,Metodele chimice de analiza a apelor numeralizate “M,1983,”Boga “GOST 2874-82,S.A.

### Rezultate obținute

Stația de filtrare a apei din râul Prut a fost dată în exploatare în 1977, capacitatea stației fiind de 8000 m<sup>3</sup>/zi. Această stație aprovizionează cu apă potabilă tot orașul Glodeni și o parte din apa ei e folosită la fabrica de zahăr din Glodeni la fabricarea zahărului din sfecla de zahăr. În componența stației sânt un amestecător hidraulic, 3 decantoare, 4 filtre, camera de clorizare, laboratorul chimic și bacteriologic. În zona acestei stații se găsesc 2 rezervoare cu apă potabilă epurată cu capacitatea de 1000m<sup>3</sup>, stația de pompare de gradul II, care pompează apa epurată spre stația de gradul III, unde are loc repartizarea apei. Spre orașul Glodeni și spre fabrica de zahăr. Pe malul râului Prut în partea satului Cobani este construcția stația I de pompare a apei din r.Prut. Apa din râul Prut nimereste spontan prin conducta de apă în fântâna de captare a apei. Din fântâna de captare a apei apa se pompează cu ajutorul ȘN 400-210. Conducta de apă are un diametru de 500 cm<sup>3</sup>. Fântâna de captare a apei este turnată din betonarmat cu diametru de 5 m., e împărțit în 2 secții, între ele se găsesc plase metalice pentru reținerea murdăriei din apă (frunze, crengi s.a.).

Stația de pompare are dimensiunea de 6×15m cu stațiunea electrică. De la stația de pompare a apei de treapta I prin țevi cu diametrul de 500cm pe o distanța de 17 km apa din r.Prut nimereste în amestecătorul hidraulic vârtej. Amestecătorul are partea de jos în formă conică, care îi dă posibilitate apei să se amestece mai bine cu reagenții. La stație folosim în calitate de reagent sulfat de aluminiu. Volumul amestecătorului este de 12,5 m<sup>3</sup> cu diametrul de 2,5 m. Vremea de aflare a apei în el este 2,1 min.

Apa se adună în ulucul de asamblare circular printr-o deschizătură. Din ulucul de asamblare apa nimereste în buzunarul amestecătorului, Aici apa se amestecă cu sulfatul de aluminiu și din amestecător apa nimereste în decantoare. Decantoare le (sânt – 3) au dimensiunea de 7,5×9 m și sunt dreptunghiulare și fiecare din ele e format din 3 coridoare. Centrul e format din 2 camere lucrătoare cu suprafața de decantare de 41m<sup>2</sup> și camera de acaptare a sedimentului (nămol condensat) cu suprafața de 20,5 m<sup>2</sup>. Apa nimereste în decantor prin partea de jos. În camera de acaptare se formează flocule de reagent care împreună cu substanțele din suspenzie cad la fund. Apa curată de la suprafața decantoarelor nimereste la filtrele cu gravii și nisip. Apa nimereste în ele de sus în jos, aici se petrece procesul de filtrare, apa devine pură fără substanțe în suspenzie.

Sânt 4 filtre cu viteza 6-12 m/oră. Ele au lungimea de 4,5×6 m, cu suprafața de filtrare 192 m<sup>2</sup> . Apa din filtre nimereste în rezervorul cu apă epurată, și prin țevi speciale se dă clorul lichid unde se unește cu apa. Apa devine dezinfectată și este pompată cu pompe de la stația de pompare la treapta a III, iar de aici este pompata în oraș și la fabrică.

Filtrul cu vizetă este din beton armat, dreptunghiular. În partea de jos a filtrului se află sistema de drenare făcută din țevi cu găuri sub un unghi de 45° și colector. Elementele speciale ale filtrului este stratul de filtrație (nisip 0,9-1,8mm) și stratul de reținere (granit 20-40 ; 10-20 ; 5-10 ;2-5 mm) și drenajul. Fiecare microbazin are trăsăturile sale particulare. Principala particularitate constă în gradul de mineralizare și poluare a teritoriului de către om. Comparativ cu perioada anilor 1969-70 cantitatea totală a sărurilor în apele freatice a crescut esențial. Această tendință se observă și în continuare.

Am descoperit ca gradul de mineralizare descrește treptat de la est spre vest.

Cantitatea de saruri de 3,6 g/l pe panta luncii scade până la 2,0-1,0 g/l lângă r.Prut. Cauza acestei situații e că s-a schimbat, odată cu construcția barajului Coșești-Stânca, regimul hidrologic. Inundațiile zoniere au dispărut și a început acumularea sarurilor sub influența evapotranspirației.

La Glodeni primim apa din Prut anume de la această porțiune apropiată de Baragul Costești- Stânca prin intermediul unui apeduct de vreo 17 km. Ar trebui să spunem că apa luată din acest segment al Prutului e până când cea mai curată din republică la o serie de parametri.

Dar aceasta încă nu înseamnă, că ea n-ar avea anumite impurități. De atâta apa e tratată în proporții respective independentă de analize cu sulfat de aluminiu pentru sedimentarea substanțelor, aflate-n suspenzie, apoi urmează un

complicat proces de filtrare, dezinfecție cu clor lichid și abia după această nimereste la consumator. Pentru sănătatea omului apa noastră din râul Prut e mult mai calitativă decât multe ape mineralizate, ce se desfac în rețeaua comercială.

**Tabela 1. Analiza bacteriologică la apeductul stației de filtrare a apei potabile din r. Prut**

Data	Proba luată la analiză din r. Prut	Numărul total de germeni UFC/cm <sup>3</sup> (unități formirătoare de colonii)	Clotul liber care a dezinfectat apa epurată	Coli-index
6.06.06	Apă neepurată	150		2380
	Apă epurată	10	0,50 mg/dm <sup>3</sup>	<3
3.07.06	Apa neepurată	80		230
	Apa epurată	4	0,47	<3
21.08.06	Apa neepurată	40		<9
	Apa epurată	2	0,41	<3
12.09.06	Apa neepurată	50		<9
	Apa epurată	6	0,50	<3
13.11.06	Apa neepurată	60		230
	Apa epurată	4	0,37	<3
4.12.06	Apa neepurată	60		23
	Apa epurată	6	0,50	<3

Rezultatele corespund GOST-ului 18963-73

**Tabela 2. Analiza apei potabile după unii indici chimici**

Tab.Data	Denumirea localității unde se află fântână	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ingridenții, mg/dm <sup>3</sup>						
			Turbiditatea	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	Duritatea totale mg evk/dm <sup>3</sup>	Rezi diu fix	Fluor
11.09.06	s.Cajba, Curoș L.L.	380	0,7	0,1	0,01	87,9	16,8	1800	1,3
11.09.06	s.Cajba, Coșeru A.V.	420	0,7	0,1	0,02	94,8	15,9	2100	1,5
12.09.06	s.Molești, Omuțu D.	490	0,3	0,2	0,02	125,3	17,0	2200	1,2
12.09.06	s.Molești, Vechină I.	830	1,1	0,2	0,03	131,4	18,0	1970	1,2
12.09.06	s.Butești, Valcinschii V.	200	1,5	0,1	0,03	115,8	19,0	1880	1,1
12.09.06	s.Butești, Ghețu A.D.	350	1,5	0,1	0,03	120,0	17,8	1900	1,1

**Tabela 3. Ponderea probelor nestandarte din fântânile arteziene**

Data	Denumirea localității unde se afla fântâna	Ingredienții, mg/dm <sup>3</sup>						
		Turbiditatea	Amoniac NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Nitrați NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Nitrați NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Duritatea totală mg-ek/dm <sup>3</sup>	Reziduu fix	Fluor
1.03.07	or.Glodeni. fântână str. Eminescu, 15	0,4	0,1	0,002	103,1	10,4	1340	1,1
1.03.07	or.Glodeni. fântână str.V.Zgâncea,19	0,7	0,1	0,002	64,0	16,4	1250	1,0
1.03.07	or.Glodeni. fântână str.V.Lupu	0,4	0,1	0,002	131	17,0	1310	0,8
5.03.07	s.Petrunea, cet.Toma V.	0,4	0,1	0,002	224,9	13,4	1150	1,2
5.03.07	s.Petrunea, cet.Nastas N.	0,4	0,1	0,002	141	12,8	989	0,6
13.03.07	s.Chetris, Țurcanu V.	0,8	0,1	0,087	6,8	17,0	1210	0,9
13.03.07	s.Cobani, cet.Făină V.	1,5	0,2	0,01	70,1	19,8	1340	0,6
14.03.07	s.Bisericani, cet.Botnariuc D.	0,7	0,2	0,003	228,7	16,2	1125	1,1
14.03.07	s.Hâjdieni, cet.Griju L.	0,3	0,1	0,002	80,2	10,8	980	0,8
14.03.07	s.Hâjdieni, cet.Movilă V.	0,7	0,2	0,01	100,2	18,0	1300	1,1

**Analiza probelor nestandarte din fântânile publice**

Drept sursă de alimentare cu apă a populației din sectorul rural, servesc de asemenea și fântânile arteziene. Cele 15 apeducte rurale constituite inițial ca apeducte departamentale la momentul de față alimentează circa 10000 locuitori din mediul rural. Evaluarea gradului actual de poluare a apelor din fântânile arteziene denotă impurificarea acestora cu fluor și amoniac în cantități excesive naturale. Ponderea probelor nestandarte după conținutul de amoniac variază între 61,0-100,0%, după conținutul de fluor 77,7%/100,0%.

Din acest tabel reeșă că din secțiunea Costești-Stânca, r.Peut după toți indicii este cea mai pură, de aceea apa potabilă de la Glodeni e cea mai bună din toată Republica Moldova.

În raionul Glodeni au fost supuse analizelor 228 de surse acvatice. S-a stabilit că în fântânile satelor Cajba, Butești, Molești apa nu corespunde normativelor igienice corespunzător în 78,38 și 20%.

Estimarea impactului apei potabile asupra sănătății populației în perioada vizată, indică la creșterea nivelului maladiilor aparatului digestiv morbiditatea variind între 609,0-1500,6 de cazuri la 10000 de populație.

Conform datelor Organizației Mondiale a Sănătății, cele mai frecvente sunt maladiile transmisibile prin apă. Nu toată apa dulce este bună pentru consum. Microcomponenții naturali sau antropogen pot fi prezenți în ea în cantități ce depășesc CMA, apa devenind în asemenea cazuri periculoasă pentru sănătate. Starea organismului uman depinde de componența chimică a apei potabile. Pentru a-i asigura supraviețuirea, apa consumată trebuie să fie nu doar dulce, ci și calitativă. De mult a fost descoperită dependența directă dintre calitatea apei potabile și durata vieții. Încă în antichitate oamenii deosebeau apă „vie” bună pentru consum, de apă, „moarta”, inutilizabilă. În prezent problemele legate de calitate a apei potabile sunt mult mai grave.

Uneori în aceeași localitate, în fântâni aflate în apropiere una de alta diferă foarte mult după gust și alți parametri. O apă bună nu doar potolește setea, ci trezește și emoții pozitive. Apa potabilă pură este un factor de prevenire a multor maladii, o sursă de vigoare și sănătate. Potrivit savanților americani, consumul exclusiv al apei pure din punct de vedere ecologic poate prelungi viața omului cu 8-10 ani (Alexeicuc A., Velișco N., 2003).

Apa potabilă pură are o influență benefică asupra proceselor fiziologice, contribuie la creșterea imunității organismului, ceea ce este deosebit de important în cazul copiilor, bătrânilor și persoanelor cu un mod de viață activ. Pentru potabilizare se folosesc apele de suprafața ale râurilor, lacurilor, rezervoarelor de acumulare, precum și apele subterane. În prealabil, acestea se tratează pentru a înlătura substanțele suspendate. Apa este limpezită și dezinfectată, dar componența sa chimică rămâne aceeași ca și în obiectivele acvatice din care se extrage, specifică regiunii și poluării. Nu totdeauna componența chimică a apei este favorabilă sănătății umane. Calitatea apelor potabile este influențată de cantitatea totală a sărurilor minerale dizolvate, de concentrația în apă a diverselor metale, a substanțelor biologice active, a poluanților etc.

### Concluzii

1. Problema ecologiștilor și a populației constă în reducerea cantității de deșeuri amplasate nereglementar, volumul apelor reziduale deversate de către întreprinderile comunale, industriale, întrucât o bună parte din poluanți vine o dată cu asigurarea din afluenții lui.

2. Fără reconstrucția fostelor rețele de canalizare și a stațiilor de epurare, fără punerea în funcțiune în fiecare localitate a rampelor de depozitare a deșeurilor solide nu se poate conta pe o îmbunătățire a stării mediului și calității apei în r.Prut.

3. Sănătatea umană depinde de o gamă variată de factori de mediu. Unul din acești factori se referă la calitatea apei. Toată populația, indiferent de nivelul de dezvoltare, condiții economice și sociale trebuie să aibă acces la apă potabilă în cantități satisfăcătoare, iar poluarea surselor subterane de apă și a bazinelor de suprafață nu poate reprezenta un pericol pentru sănătate.

4. Populația din mediul rural practic nu are acces la folosirea apei potabile de calitate garantată. Până în prezent rămân a fi nematerializate propunerile ce țin de instalarea dispozitivelor de defluidare și de amonizare, ultimele realizându-se la prețuri inaccesibile.

5. Insuficient se realizează în teren și măsurile mai puțin costisitoare și accesibile pentru toți cum sunt respectarea zonelor de protecție sanitară a surselor de apă și gestionarea corectă a deșeurilor menajere și celor zootehnice.

6. Analizând rezultatele investigațiilor apei din fântâni de mină putem spune că apa nu corespunde RI.06.6.3.18-96, sunt măriți nitrații, reziduu fix, duritatea apei.

### Referințe

1. Donisa I., Boboc N., Geografie fizica generală. Chișinău, Editura Știința, 1998.
2. Dubinin N.P., Mișcarea externă. Ed. Politica, București, 1972.
3. Duca Gh., Mihailev G., Chimia apelor naturale. Chisinau: CEUSM, 1995, p.12.
4. Duca Gh., Scurlatov Iu., Ecological chemistry, Chisinau, 2002.
5. Duca Gh., Scurlatov Iu., Misiti A., Macoveanu M., Surpateanu M., Chimia și ingineria mediului. Chișinău, 1999, p.30-33.
6. Freptuleac Gh., Alexa L., Babalau V. Igiena mediului, (lucrări practice). Chișinău, Știința, 1998.
7. Friptuleac G. Problemele ecologo-igienice ale calității mediului ambiant urban, Chișinău, 2006.
8. Furon R. Problema apei în lume. București. 1991, p.45-50.
9. Internet: Poluarea resurselor acvatice în R.M. Adresa: [hpt://www. freewebs. com/webtop/](http://www.freewebs.com/webtop/).
10. Garaba V., Apa potabilă pentru locuitorii de la sate. Chișinău, 2004.
11. Garaba V., Poluanții organici persistenți, mediul și sănătatea. Chișinău, 2004. Colecția “Natura”.
12. Gonța M., Șalaru I., Sirețeanu D., Vasilos L., Impactul mediului ambiant asupra sănătății. Chișinău, 1998, CEP USM, p.80.
13. Grigheli Gh., Stasiev Gr., Aspectele ecologice ale calității apelor potabile din Republica Moldova. Materialele simpozionului Ecologia, etica morală. Chișinău, 2001.

14. Grigheli Gh., Stasiev Gr., Calitatea potabilă și irigațională a apelor din fântâni. Sporirea eficienței de utilizare a energiei și apei în agricultura Moldovei. Chișinău, 2001, p.130-138.
15. Grigheli Gh., Stasiev Gr., Impactul gazelor de eșapament asupra poluării solurilor cu metale grele //Lucrările conferinței științifice „Solul și viitorul”. Chișinău, 2001, p.225-227.
16. Holban V., Prisăcaru G., Unele probleme în sistemul existent de protecție a apelor naturale de poluare și căile de soluționare. Ediție specială „Mediul ambiant”, 2005.

## **WETLAND RESTORATION ACTIVITIES IN YALPUGH AND CAHUL RIVER CATCHMENT, IN MOLDOVA, TO IMPROVE RIVER WATER QUALITY**

**Dumitru Drumea**

Regional Centre for Strategic Environmental Studies “ECOS”

str. Academiei str. 6/1, MD-2028, Chisinau, Moldova

E-mail: [drumead25@yahoo.com](mailto:drumead25@yahoo.com)

Key words: wetland, restoration, site, pollution, load.

### **Introduction**

Importance of wetland areas in Moldova was underlined in management documents developed in the country for last years (1, 2, 5). Wetland restoration was recognised as one of the priority for improvement of the state of water ecosystems in Moldova in the frame of different studies performed during the Soviet era in the frame of development of the Integrated Scheme for Nature Protection (3, 4). Yalpugh and Cahul river wetland areas present an unique opportunity for estimation of capacities of wetland areas restoration activities due to large agricultural use of these areas, which led to deterioration of water quality mainly in regard to nutrients and BOD.

### **Actual Situation of the Yalpugh and Cahul river catchments**

The basins of the Yalpugh and Cahul rivers cover around 4300 km<sup>2</sup> and they discharge in the Yalpugh and Cahul lakes located in Ukraine, respectively. Around 200.000 people live in the basins of the rivers, main land use is agriculture, about 80% of both basin areas are used mainly for grape cultivation, orchards, perennial crops according to the statistical data (6, 7, 8). Average application of fertilizers is around 10 kg/ha of nitrogen and around 1 kg/ha of phosphorus (8). Irrigation lands used to be developed in the middle of 70<sup>th</sup> in the valley of the Yalpugh River, but high TDS content did not allow to use constructed facilities for irrigation and actually irrigated lands in the area are practically absent due to financial constarains of local farmers.

Waste water facilities exist in relatively big settlements in the cities like Comrat (20.000 people), Taraclia (12.000 people), Vulcanesti (12.000 people), Ceadir-Lunga (10.000 people). Industrial waste waters (mainly from food processing industry) are treated on municipal facilities and then are released to the Yalpugh River. About 30-40%of urban population is connected to a sewer system, while the rest use mainly septic tanks as is also the case for all the rural areas in both? catchments.

**Main pressures in the region** are associated with:

- Agricultural activities, which lead to the forming of the runoff from adjacent lands
- Inadequate municipal practices
- Waste disposal, including unauthorized dumps

High nutrient loads and their consequences are recognized as one the most severe problems in the region together with the water scarcity. Nutrient reduction measures and monitoring on theirs' efficiency are main priority for local environmental authorities who also organize in cooperation with public institutions and NGOs actions aimed at trees planting, salubrization of wetland areas, etc.

The presented region was strongly affected by massive irrigation of lands organized in the middle of 1970<sup>th</sup> in the USSR. Wetlands in the flood plains of both rivers were practically totally changed. The upper part of the Yalpugh river is dredged for flood protection purposes and its bed is being deepened 1-1.5 meters. Total length of deepening works is around 25 km of the river.

Based on the results of consultation meetings with local authorities in 200x, the following land uses are dominating in the former wetland areas:

**Agriculture.** Agricultural activities are developed in the middle part of the Yalpugh valley and cover around 20% of the floodplain territory. Application of fertilizers is very low. According to the statistical data (8), around 10 kg of N is applied per ha, while phosphorus is practically not applied, as well as organic fertilizers (less than 0.1 t/ha). Main crops: sunflower – 15%, corn – 25%, wheat – 10%, vegetables – 5%, rest of the agricultural land (mainly in upper part till 50%) is used for pasture. Overgrazing affects development of meadow vegetation, where its biomass during summer period was around 20g/m<sup>2</sup>.

**Irrigation.** All hydro technical works in the middle of 70<sup>th</sup> were designated to the irrigation. Irrigation was stopped in the middle of 80<sup>th</sup> because of high mineral content in the surface water. Actual state of water bodies is strongly affected by siltation. According to the estimations around 50% of the Taraclia water body is lost. Water bodies are used for fish farming activity (fito-fags fito-fags and carp species). At the same time an unauthorized fishing is prospering in the region. Congaz and Taraclia lakes are also used for recreation purposes, but there are no plans for their management for these and other purposes. Actually total surface of wetland areas affected by desiccation in the Yalpugh river is around 90% and in Cahul around 60% of rivers floodplains. Actually there are no lands irrigated from the Yalpugh and Cahul rivers.

Potential for improvement of the state of wetland areas in the region:

**Development of organic agriculture.** Local authorities expressed theirs' strong commitment in the development of the organic farming in the region and in the wetland areas. At the same time there are no plans and programs to encourage local farmers for this.

**Landscape planning.** Tree planting campaigns near big towns (Comrat, Congaz and Taraclia) in the wetlands (around 5-7% of total wetland areas) is organized annually. These efforts are often missed because of overgrazing and low public awareness. Only 5-7% of planted trees (mainly willow) reach 5 year age. Planting of green carcasses on the watershed is organized on the agricultural lands and relevant actions should also be developed in the wetlands used for agriculture. There are no nature protected sites in the region. Upper part of the Taraclia lake (around 500 ha) and lower part of the Yalpugh and Cahul rivers (around 1000 ha) at the confluence with the Yalpugh and Cahul lakes in Ukraine could be proposed as wetland and nature protected zones.

**Flood control.** Actually around 25 km of the Yalpugh river length in the upper part between Comrat and Congaz localities is affected by deepening of the river bed. Average volume of extracted material is around 1.5 m<sup>3</sup>/m of the river bed. At the same time flooding is not a danger for the region and these measures seem useless. That is why it was proposed to local authorities to stop these activities and thus assure flooding of wetlands with more water, which could cover wetland areas during spring and rain period.

Based on the experience from other projects one could assume that implementation of the organic agricultural practices, construction of green carcasses in the wetland areas, organizing of the recreational areas, etc could contribute to the nutrient reduction till 10-20% of actual loads (5). Water scarcity in the region is another issue, which could be partially improved through wetland restoration activities. All these issues were discussed with local authorities and they welcome development of the management plans aimed at nutrient reduction in the region. At the same time wetland restoration is not well known in the region as an option for nutrient reduction.

#### **Next steps for an integrated river basin management**

Actually water authorities in Moldova are developing an integrated river management plan for the Moldavian part of the Danube River Basin. Environmental and other sectoral authorities expect management plan for the nutrient reduction in the region and thus improvement of water quality, overcoming of water scarcity, etc. Analysis of theirs' expectations from wetland restoration is based on the consultation meetings with local authorities, NGOs, experts etc. Main conclusion is that local authorities expect further development of the plans for the social and economical development of the region including wetland restoration issues. They expect that due to the nutrient reduction measures

(including wetland restoration) the amount of nutrients reaching water ecosystems will be reduced. Improvement of the hydrological status of the rivers through wetland restoration and thus increasing of the water resources in the region was discussed as an option for social and economic development.

Organic agricultural practices are also recognized as a priority for the region. It was also mentioned that this will improve gender equity in the region allowing creation of more jobs for local population and larger involvement of women in social and economic activities. Rural tourism was also mentioned as a priority for local development. For these purposes local authorities talked about integrated measures for nutrient reduction at the catchment scale:

- development of the network of protected areas and green carcasses in the flood plains of the studied rivers
- reduction of animals grazing in the wetlands and creation of strictly protected sites (till 100 m<sup>2</sup>) for the observing of the vegetation recovery in the wetlands
- stopping of the deepening of the river bed and thus allowing to flood of larger wetland areas for the benefit of natural flood pulsing and flood protection?
- construction of platforms for stocking of organic wastes in rural localities and organizing an improved sanitation for both catchments
- development of the network of construction wetlands for the processing of waste waters and composting of organic wastes
- Presented nutrient reduction related issues could be a specific projects supported by local authorities.

Some of the projects aimed at better understanding of running processes and improvement of nutrient removal capacities of wetlands, conservation of habitats etc could be with the following topics:

1. Identification of the mechanism of sediment control by wetland areas. Overall Objective: To establish mechanism of sediment control as an option for wetlands restoration in the lower Moldovan part of the Danube River basin.

2. Creation of green carcasses in restored wetlands. Overall Objective: To promote establishment of green carcass (Lower Prut, Lakes- Cahul and Yalpugh) for improvement of nutrient removal capacity of wetland areas and restoration of habitats in the lower Moldovan part of the Danube River basin.

3. Promotion of organic farming in wetland areas. Overall Objective: To reduce nutrients input from agriculture on wetlands and thus improve conditions in natural habitats and species.

4. Creation of nutrient removal platforms and production of the compost. Overall Objective: To reduce nutrient load in the catchment by improving the organic waste collection system and the introduction of composting practices.



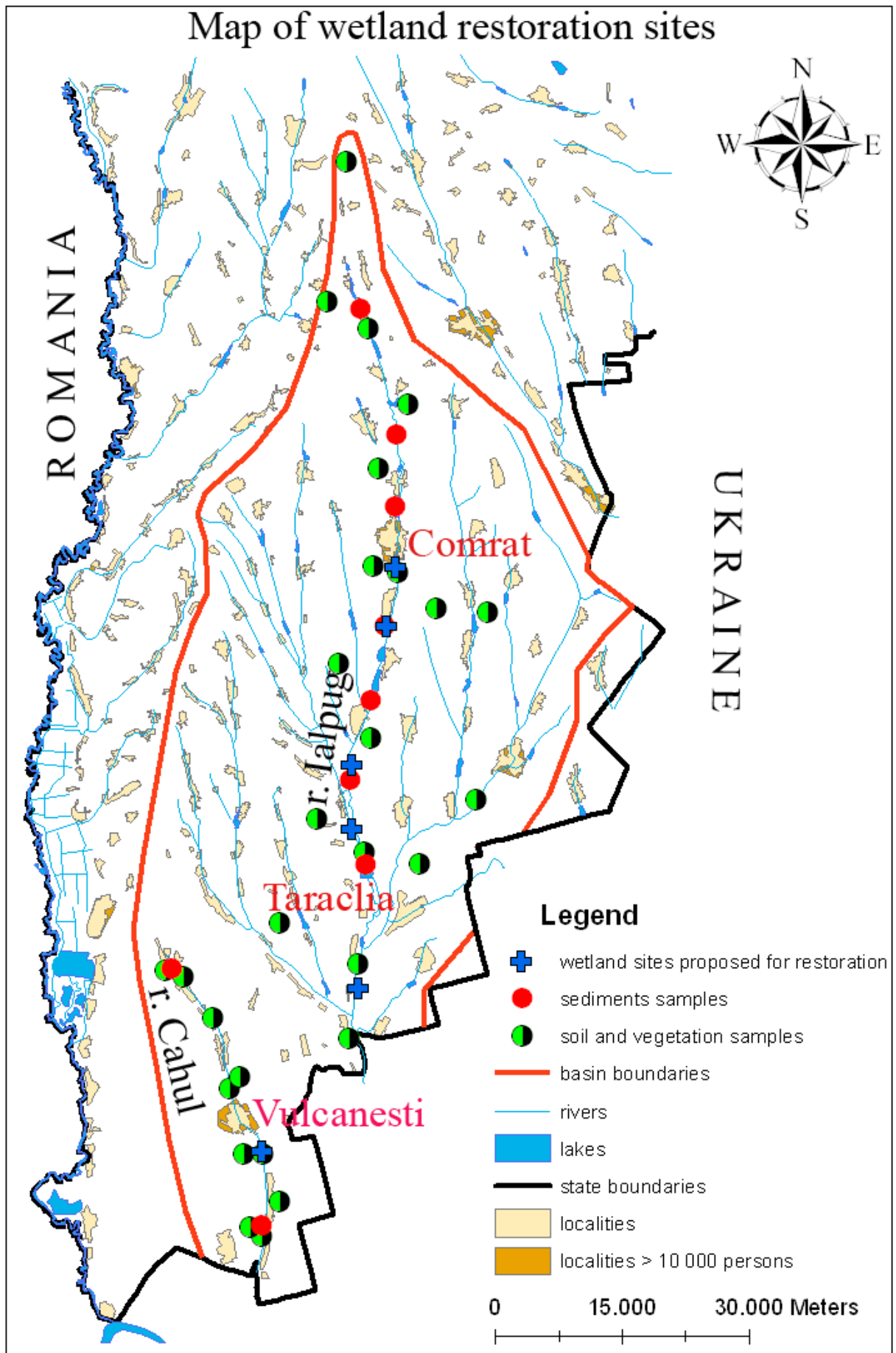


Fig. Potential wetland restoration sites

## A perspective for Wetland Restoration in the Yalpugh and Cahul River Basins

Main selection criteria for proposed wetland sites are:

- selected areas represent the most typical parts of the Yalpugh and Cahul floodplains from natural, land use, municipal practices point of view
- proposed sites are located near big settlements and thus effect of wetland restoration could be the most efficient and have rapid social impact
- restoration activities could be more efficiently monitored by public and public participation in such activities would be assured due to closer placement to the localities.

On the base of the discussions with local authorities potential for wetland restoration is rather high, especially in the upper and middle part of the basin. Here the economic value of lands from agricultural point of view is rather insignificant and they are not distributed among farmers. So the owners of these lands are municipalities and significant financial contributions will not be needed. Sites proposed for wetland restoration in the basins of Yalpugh and Cahul rivers cover around 2-3% of area of wetlands (Fig.). Nevertheless these sites could serve as a model for further activities in this direction leading to around 20% of wetlands restored in the case-study area. This target could be achieved in the next 10-12 years.

### Conclusion

Wetland restoration activities present a great interest for local authorities as an option for improvement of water quality and development of relevant sectors of regional economy such as organic agriculture, ecological tourism, fish breeding, etc. Consultation meetings allowed identify sites for potential wetland restoration in the region and further steps for an integrated river basin management plan.

### References

1. Belous T. Lower Prut Lakes Ramsar Site: Environmental Review and Priority Action Plan. Chisinau, 2005.
2. Belous T. Draft Management Plan for the Lower Prut Lakes, Moldova. RIZA, The Netherlands, 2000.
3. Comprehensive Territorial Nature Protection Scheme of the Republic of Moldova, Kiev, 1991 (in Russian).
4. Long-term Comprehensive Program on Environmental Protection and Rational Use of Natural Resources, volume "Water", Kishinev, 1991 (in Russian).
5. Drumea D. Danube Pollution Reduction Program, National reports on "Water Quality" and "National Target Oriented Planning Workshop", Vienna, 1999.
6. Republic of Moldova: Economics and the Environment, Report to ECE, 2006.
7. State Land Cadastre of the Republic of Moldova, Kishinev, 2005.
8. Statistical Yearly Books, Kishinev, 2004, 2005, 2006.

## РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АКТИВНОГО ИЛА СТАНЦИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

**Ольга Журминская**

Институт зоологии Академии наук Молдовы  
str.Academiei 1, MD-2028, Chisinau, Republica Moldova  
Laboratorul Hidrobiologie si Ecotoxicologie  
Tel.: (+373 22) 73-98-09; e-mail: [ojur\\_aia@rambler.ru](mailto:ojur_aia@rambler.ru)

*Effectiveness of Biological Station of Wastewater Treatment depends on many factors. One of the most important factors is the state of activated sludge. Several hydrochemical and bacteriological analyses exercise control of this parameter. Statistical data handling provides the ability to track even small changes in the state of activated sludge. And thanks to inertness of the «activated sludge/treatment wastewater» system it is possible to quickly take corrective technological solutions. The author made an attempt to use application of information technology to shift off the decision about the state of the activated sludge to Knowledge-based System. The author believes that such approach will increase both the level of objectivity of decision making and the level of efficiency of corrective actions.*

## Введение

Эффективность работы очистных сооружений биологической очистки зависит от многих факторов. Одним из наиболее важных является состояние активного ила, которое контролируется специалистами химико-бактериологической лаборатории очистных сооружений. Статистическая обработка результатов ежедневных лабораторных испытаний дает возможность отслеживать даже незначительные изменения в состоянии биоценоза активного ила. А естественно обусловленная инертность экосистемы активный ил/очищаемый сток позволяет оперативно принимать корректирующие технологические решения. В проведенном исследовании предпринята попытка с помощью информационных технологий передать «право принятия решения» о состоянии активного ила экспертной системе. Такой подход, по мнению автора, позволит повысить как уровень объективности принимаемого решения, так и уровень оперативности корректирующих действий.

Экспертные системы (*Knowledge-based System*) представляют собой компьютерные программы, способные имитировать мыслительную деятельность человека, основанную на знаниях, накопленном опыте и достигнутом уровне мастерства.

Основное отличие экспертных систем от других прикладных программ состоит в том, что они моделируют механизм принятия решений человека, являющегося экспертом в той или иной области. В процессе такого моделирования экспертная система помимо выполнения вычислительных операций формирует выводы по анализируемой задаче на основании тех знаний, которыми она располагает (которые заложены в нее специалистом-экспертом).

Отличительной характеристикой экспертной системы является также ее производительность, т. е. скорость получения результата (формирование вывода!) и его достоверность. Более того, экспертная система должна уметь объяснить, почему принято именно такое решение и доказать его обоснованность [1]:

- пользователям, работающим с системой, которые в каждом конкретном случае должны быть уверены, что сформулированный программой вывод корректен;
- инженерам, формирующим базы знаний, которые должны видеть, что сформулированные ими знания применены правильно;
- экспертам, которые должны иметь возможность проследить ход рассуждений и способ использования тех сведений, которые с их слов были введены в базу знаний;
- программистам, обслуживающим экспертную систему, которые оценивают выданный программой результат на уровне ее внутренней структуры;
- менеджеру, внедряющему экспертную технологию, который несет ответственность за последствия решения, принятого программой.

Качественный уровень экспертной системы оценивается именно ее прозрачностью, т. е. способностью «продемонстрировать» обслуживающему персоналу методику принятия решения. В настоящее время сложилась определенная технология разработки экспертных систем, которая включает следующие этапы [2]: идентификацию, концептуализацию, формализацию, выполнение, тестирование и опытную эксплуатацию (Схема 1).

Схема 1. Основные этапы разработки экспертной системы



## Материал и методы

Материалом данного исследования является активный ил сооружений биологической очистки городских сточных вод.

Для оценки состояния активного ила и эффективности биологической очистки были использованы следующие методы:

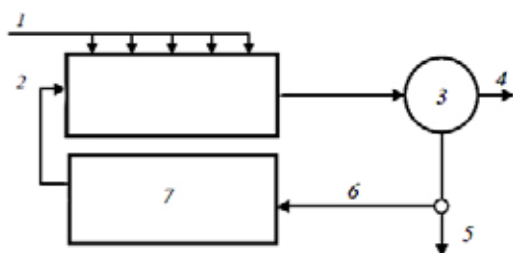
- физико-химический метод определения концентрации активного ила и илового индекса [3];
- бактериологический анализ с расчетом индекса колиформных групп бактерий [3, 4];
- гидробиологический анализ с определением видового состава биоценоза, количественных соотношений между индикаторными организмами активного ила и оценкой физиологического состояния особей [3, 5, 6, 7];
- статистическая обработка данных физико-химических и гидробиологических исследований с расчетом индекса сапробности очищаемого стока по методу Пантле и Букка [3, 5, 6] и индекса доминирования индикаторных организмов по методу Паляя-Ковнацки [8];
- графический метод представления результата статистической обработки данных в программе Excell [9, 10];
- метод индикаторных организмов для оценки состояния биоценоза активного ила [3, 5, 6, 7];
- метод экспертного анализа для компьютеризации процесса формирования вывода о состоянии активного ила и оперативности принятия технологических решений [2, 11 - 14].

## Результаты и обсуждения

Отлаженная эксплуатация очистных сооружений требует не столько многочисленных гидрохимических анализов, сколько объединенных усилий технологов, гидробиологов и химиков для получения оперативной информации, которая позволит своевременно принимать меры для обеспечения нормативной очистки в условиях непрерывно изменяющегося состава поступающих сточных вод.

Биоценоз активного ила представляет собой сложную экосистему, основу которой как по массе, так и по значимости в процессе очистки составляют бактерии. В состав илов входят также нитчатые бактерии, гифы водных грибов, дрожжи, бесцветные жгутиковые, саркодовые (голые и раковинные), инфузории и - в небольших количествах - многоклеточные беспозвоночные (коловратки, водные черви, гастротрихи и т. д.). Активный ил конкретных сооружений биологической очистки является уникальным сообществом, который определяется как очищаемым стоком (его температурой, наличием питательных и биогенных веществ, содержанием растворенного кислорода в иловой смеси, значением pH, присутствием токсинов), так и выбранным режимом очистки. Процесс формирования такого сообщества является настолько сложным, что даже для стоков одинакового состава невозможно получить идентичные биоценозы активного ила.

На очистных сооружениях муниципии Кишинэу применяется одноступенчатая схема биологической очистки (Рис. 1). В этой схеме реализовано раздельное протекание этапов биохимического окисления: первые два этапа – сорбционное изъятие загрязнений и их внеклеточная переработка – начинаются в аэротенке и продолжаются во вторичном отстойнике, а внутриклеточное окисление и полная минерализация протекают в регенераторе, роль которого выполняют первые коридоры аэротенков. Для технологических целей пробы ила могут быть отобраны из регенератора, аэротенка или из распределительных камер вторичных отстойников. Для оценки состояния биоценоза активный ил отбирался из последнего коридора аэротенка перед сбросом в канал для отвода во вторичные отстойники.



**Рисунок 1.** Одноступенчатая схема биологической очистки с регенерацией: 1 – сточная жидкость; 2 – активный ил; 3 – вторичный отстойник; 4 – очищенная вода; 5 – избыточный ил; 6 – циркуляционный (возвратный) ил; 7 – регенератор

В структуру знаний разрабатываемой экспертной системы были заложены стандартные тесты, применяемые при контроле технологического процесса биологической очистки сточных вод. В отобранных пробах выполнялись следующие исследования:

1) определение концентрации активного ила ( $C$ , г/дм<sup>3</sup>) и илового индекса - для каждого из действующих аэротенков;

2) микроскопирование натуральных проб ила с целью определения видового состава гидробионтов и их количественного учета, а также физиологического состояния особей;

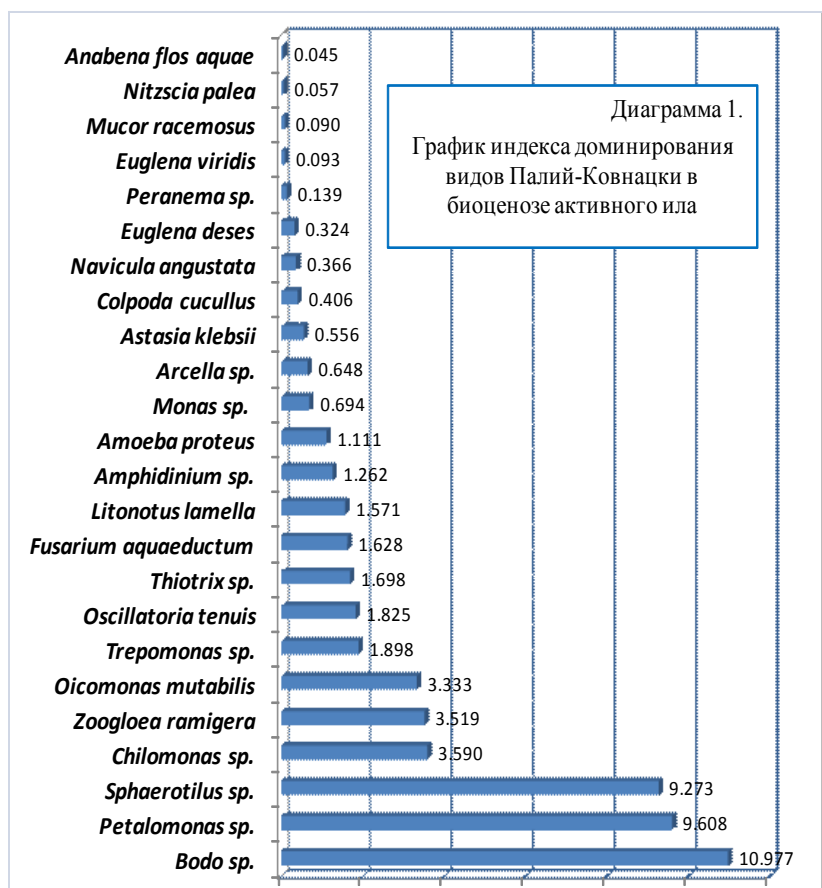
3) визуальный анализ иловой смеси для определения ее физических характеристик – цвета ила, скорости оседания, состояния надосадочной жидкости;

4) бактериологический анализ очищаемой сточной жидкости для определения концентрации бактериального загрязнения, которую выражали в соответствующих единицах коли-индекса.

Статистическая обработка результатов количественного учета микроорганизмов активного ила состояла в вычислении:

- количества видов по каждому из обследованных аэротенков  $n$ ;
- количества особей каждого вида в пересчете на 1 г сухого вещества ила для каждого аэротенка:  $N = [(k / V) \cdot 1000] / C$ , (орг./г), где  $k$  – количество особей,  $V$  - объем калиброванной капли,  $C$  - концентрация ила;
- частоты встречаемости каждого вида  $h_i$ , (по 9-ти бальной шестиступенчатой шкале);
- индекса сапробности обрабатываемого стока для каждого аэротенка:  $S = \sum(s_i \cdot h_i) / \sum h_i$ , где  $s_i$  сапробность  $i$ -того вида;
- доли  $i$ -того вида в общем количестве особей для каждого аэротенка  $p_i = N_i / \sum N_i$  и среднего значения этой величины  $N_i / \sum N_i$  для конкретного вида по всем исследованным аэротенкам;
- частоты встречаемости индикаторного организма в биоценозе активного ила:  $P = m / M$ , где  $m$  – количество проб, в которых был обнаружен данный гидробионт,  $M$  – общее количество обработанных проб;
- индекса доминирования видов Палий-Ковнацки:  $D = 100 \cdot P \cdot (N_i / \sum N_i)$ .

Очень удобным, по мнению автора, является графическое представление результата статистической обработки данных в программе Excel (Диаграмма 1). Данный отчетный документ еще не является логическим выводом о состоянии экосистемы активного ила, но уже является достаточно легко интерпретируемой формой визуализации результата гидробиологического исследования – одного из самых оперативных анализов в схеме контроля биологического этапа очистки. Предварительная оценка биоценоза активного ила может быть сделана квалифицированным специалистом уже на этой стадии анализа полученных данных.



В зависимости от внешней среды (которой в данном случае является сточная жидкость) и технологических параметров эксплуатации сооружений один или несколько родов в биоценозе активного ила могут оказаться доминирующими (в представленном результате – это *Bodo*, *Petalomonas* и *Sphaerotilus*), другие могут присутствовать в незначительном количестве (субдоминанты I порядка: *Chilomonas*, *Zoogloea*, *Oscillatoria*, *Thiotrix*), третьи будут обнаружены лишь в единичных экземплярах (второстепенные члены сообщества – *Euglena*, *Mucor*, *Anabena*). Метод индикаторных организмов применяют для оценки состояния как естественных водоемов, так и искусственных биоценозов. Для активных илов станций биологической очистки разработаны схемы индикаторных организмов, которые в каждой конкретной ситуации могут быть приняты лишь за осно-

ву. Детализация этих схем вырабатывается в процессе эксплуатации станции в результате ежедневных рутинных исследований. Экспертный анализ в данном случае должен «связать» существующие схемы активных илов (хорошо работающий ил, ил в условиях перегрузки, голодающий ил, ил при недостатке кислорода и т. д.) с рассчитанным индексом доминирования каждого идентифицированного вида микроорганизмов. Кроме этого в базу знаний экспертной системы могут быть внесены данные бактериологического анализа - по примеру зон сапробности природных водоемов, где одной из учитываемых характеристик является «микробное число». Можно учитывать концентрацию растворенного кислорода и сероводорода – их пределы в таблицах сапробности тоже определены. В нашем случае мы учитывали также физиологическое состояние особей, поскольку это достаточно детерминированные признаки, которые легко могут быть учтены обслуживающим персоналом даже средней категории.

### Выводы

1. На этапе идентификации была сформулирована задача экспертной системы: оценка состояния активного ила станций биологической очистки сточных вод на основании данных лабораторного анализа. Была определена предметная область сформулированной задачи: искусственно поддерживаемая технологически параметрами экосистема активного ила. В качестве исследуемого объекта выступает биоценоз конкретной пробы иловой смеси, который в результате ряда исследований следует отнести к наиболее вероятному типу состояния экосистемы. Требованиями, предъявляемыми к процессу идентификации, по мнению автора, следует считать необходимый перечень исследований объекта: концентрация активного ила в иловой смеси, иловый индекс, качественный и количественный состав биоценоза, визуальная характеристика иловой смеси, определение коли-индекса очищенной сточной жидкости, статистическая обработка данных количественного учета. На данном этапе были определены и цели разработки: формализация знаний экспертов и автоматизация рутинных аспектов работы оператора технологического процесса (пользователя).

2. На этапе концептуализации была построена модель предметной области. Для построения модели был выбран атрибутивный подход, при котором полученная от эксперта информация располагается по схеме: объект (исследуемый биоценоз активного ила) → атрибут (признак, характеризующий данный биоценоз) → значение атрибута (логическое или числовое значение признака). В качестве признаков представлены: видовой состав активного ила, физиологическое состояние особей, физико-химическое состояние иловой смеси (наличие/отсутствие вспухания), концентрация бактериологической составляющей биоценоза (в виде коли-индекса). На основании значений признаков, позволяющих отличить один объект от другого, были составлены правила (понятия) типа: ЕСЛИ выполняется (*усл.1*), и (*усл.2*) и..., и (*усл.N*) ТО рассматриваемый объект можно отнести к состоянию *M*.

3. На этапе формализации структуры знаний (таблицы индикаторных организмов, описания характеристик состояний эксплуатируемых илов, границы индекса доминирования для соответствующих групп индикаторных организмов по степени ранжирования, нормативные данные по зонам сапробности природных водоемов и т. д.) были оформлены в блоки и определены способы манипулирования этими данными: логический вывод + аналитическая модель + статистическая модель.

4. Этап выполнения – именно на этом этапе находится в настоящее время разработка экспертной системы (ЭС) по оценке состояния активного ила действующих очистных сооружений муниципии: заполняются базы знаний, программируются компоненты прототипа ЭС. Создаваемый пилотный проект ЭС должен продемонстрировать, что выбранный метод решения задач из обозначенной на этапе идентификации предметной области может быть успешно решен. После этого можно будет перейти к этапу тестирования, для которого автором готовятся тестовые примеры из разных точек предметной области, в т. ч. - ее пограничных состояний. Как показывает практика, разработка экспертной системы не заканчивается тестированием, поскольку именно с этого этапа процесс может вернуться в самое начало цикла для переформулирования понятий и требований, переконструирования структуры знаний и создания нового прототипа. В любом случае, автор считает, что это перспективный подход к проблеме снижения субъективности в оценке рабочего состояния активного ила в условиях, когда дорогостоящие проекты новых автоматизированных и компьютеризированных технологий маячат лишь в обозримом будущем.

### Литература

1. Джексон П. Введение в экспертные системы. Изд-во «Вильямс», 2001. – 624 с.
2. Сотник С.Л. Экспертные системы: базовые понятия. <http://newasp.omskreg.ru>.
3. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городской канализации. М., Стройиздат, 1977.
4. Прозоркина Н.В., Рубашкина П.А. Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002, 416 с.

5. Фауна аэротенков. (Атлас). Отв. ред. Кутикова Л. А. Л.: Наука, 1984, 260 с.
6. Унифицированные методы исследований качества вод. М., 1986.
7. Методические рекомендации по проведению оперативного гидробиологического контроля на сооружениях биологической очистки. М., 1983, 19 стр.
8. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидрэкология. Тольятти, 2003.
9. Боровиков В.П., Боровиков И.П. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. М.: Филинь, 1997, 608 с.
10. Горелова Г.В., Кацко И.А. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002, 400 с.
11. Гуленкин В.М., Дудников С.А. Методические рекомендации по применению метода экспертных оценок. Владимир, 2010.
12. Элти Дж., Кумбс М. Экспертные системы: концепции и примеры. М.: Финансы и статистика, 1987
13. Васильев В.И. Распознающие системы. К.: Наук. думка, 1983.
14. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2003. – 384 с.

## РОЛЬ ЭКОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ТЕХНОГЕННЫХ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В БАССЕЙН р.ДНЕСТР

**Ольга Ковалева, Виктор Ковалев**

Научный центр прикладной и экологической химии  
Молдавского госуниверситета, Матеевич ул., 60, МД-2060, Кишинев, Молдова  
Тел./факс: +37322.577556, E-mail: [viktor136cov@yahoo.com](mailto:viktor136cov@yahoo.com)

**Adnotation:** *Proposed principles of ecologo-technological monitoring and examples of his realization based on innovative tehcnical solutions.*

Экологический мониторинг бассейна реки Днестр, проводимый многими организациями, часто дублируют друг друга. Он является необходимым условием для создания общественного мнения о неблагоприятном влиянии человеческой деятельности на состояние экосистем, в частности, позволяет установить факторы о динамике изменении качественного состава воды в реке и его последствиях. На выявляемые показатели качества водной среды накладываются как природные факторы, так и результаты человеческой деятельности. Однако, в большинстве случаев результаты многих исследований воздействия на окружающую среду и водные объекты носят эмоциональный и рекомендательный характер, направленный на привлечение правительственных органов к принятию мер и решений по предотвращению сброса загрязняющих веществ со сточными водами. Обнаруживаются превышения отдельных показателей по тяжелым металлам (например, кадмия), значений ХПК и БПК, и т.д. Такие исследования являются обязательными, но недостаточными, поскольку источники их сбросов во многих случаях остаются невыясненными. Можно считать, что результаты таких исследований являются вторичными, поэтому *управлять ими* без знания и установления первичных причин локальных сбросов загрязнений *становится невозможным*.

Функции контроля возложены на государственные органы путем проведения инспектирования и экологического аудита. Существенный вклад в контроль экологического состояния бассейна реки Днестр вносят и неправительственные организации. Однако имеющиеся многочисленные факты свидетельствуют, что основные причины сброса загрязнений в водные объекты лежат именно в недостатке установления истинных причин этого из-за недостаточных технических знаний и требовательности специалистов этих организаций, и других причин, допускающих вредные выбросы в водные объекты. Поэтому на передний план деятельности общественных и государственных экологических организаций должен выходить *эколого-технологический мониторинг*, который позволяет управлять процессами сбросов.

Примеров много. Так, всем известно состояние реки Бык, впадающей в Днестр, которая превратилась в сточную клоаку по многим причинам. Можно говорить и неэффективности работы Кишиневских очистных сооружений, где «Апэ-Канал» является монополистом в очистке и контролером качества сбросов. Если 20 лет тому назад количество очищаемых сточных вод составляло более 300,0 тыс. м<sup>3</sup> в сутки, сейчас оно по многим причинам снизилось почти в 2 раза. Если в тот период почти все промышленные предприятия г. Кишинева имели действующие локальные очистные сооружения, то в настоящее время их практически нигде нет. Поэтому, несмотря на снижение количества сточных вод, почти на такую же величину увеличилась концентрация содержащихся в них загрязнений, с которыми очистные сооружения практически не справля-

ются. Имеются нормативы сбросов сточных вод, однако содержание загрязняющих компонентов на входе по многим показателям превышает ПДК, что является причиной недостаточного качества очистки. Вторичный контроль качественных показателей сброса никто не осуществляет. Несмотря на то, что очистные сооружения г. Кишинева технически не справляются с функциями очистки воды, Апэ-Канал выгодно получать отдельную плату от предприятий за количество сбрасываемых загрязнителей, превышающих ПДК. Так, например, одна из фирм по матированию стеклянных бутылок для виноделия сбрасывает в сточные воды без очистки концентрированные фторсодержащие сточные воды. Мясокомбинат «Carnez», спиртзавод «Zarnoff» и многие другие производят высококонцентрированные сбросы трудно биохимически деградируемых органических загрязнений. Так, последний из них, вместо того, чтобы построить локальные очистные сооружения с получением выгодного ему биогаза вместо все дорожающего природного газа, вывозит до 70 м<sup>3</sup> в сутки высококонцентрированной барды, в 300 раз превышающей ПДК. В то же время, при наличии биогазовой технологии на этом заводе он мог бы получать более 300,0 тыс м<sup>3</sup> в год биогаза для выработки электрической и тепловой энергии, и одновременно с этим получать стабилизированные витаминизированные осадки в качестве добавок к кормам животных с экономическим эффектом более 3,0 млн. лей в год.

Основными компонентами биогаза являются метан CH<sub>4</sub> (55-70%), углекислый газ CO<sub>2</sub> (28-43 %) и небольшие количества других газов. Один куб.м. биогаза по калорийности пропорционален 0,7-0,8 кг условного топлива, или 0,6-0,7 м<sup>3</sup> природного газа или 0,56-0,6 л дизельного топлива. Его теплотворная способность - 20-25 МДж/м<sup>3</sup>.

Из 150 винозаводов 32 имеют спиртоперегонные производства и вредные для окружающей среды высококонцентрированные стоки с суммарным объемом до 5,0 млн. м<sup>3</sup>/год с ХПК в среднем до 25000 мгО<sup>2</sup>/л. Выход биогаза из 1 кг ХПК составляет 0,5 м<sup>3</sup> при содержании в нем 70% биометана. Его суммарный выход на этих производствах составляет около 43,0 млн. м<sup>3</sup>/год. Что позволяет выработать 82 млн. кВт электрической и 150 млн. кВт тепловой энергии. Окупаемость затрат на строительство биогазовых установок составит примерно 2 года. Для снижения затрат на строительство таких установок могут быть использованы имеющиеся на каждом винозаводе емкостное оборудование. Кишиневский завод «Алиментармаш» имеет разработанную по нашим техническим условиям конструкцию биореакторов и готов к их производству по заказам заинтересованных предприятий.

Биогазовая технология в мире очень распространена. Метановое брожение, основанное на превращении органических веществ в энергию в анаэробных условиях, было известно давно. Каждый знает о выделении болотного газа, в составе которого еще Вольт в 1776 году обнаружил метан. С тех пор биогазовая технология в мире оказалась очень востребованной, и количество биогазовых установок разной производительности в настоящее время исчисляется миллионами. Однако в Молдове, испытывающей энергетический кризис, она слишком медленно пробивает свои пути. Одной из причин этого, отсутствие реальных фундаментальных научных исследований в этой области и опора на современные научно-технические достижения, способных поднять имидж этой технологии применительно к особенностям сырьевой базы в республике.

Имеются два прецедента ошибочных решений по созданию биогазовых установок в Молдове с помощью вложений средств из международных Грантов – на Вадулуй-Водской птицефабрике «Авикола» и животноводческой ферме с. Колоница. Эти установки стоимостью до 500,0 тыс долл.США каждая были построены без научно-технического обоснования, и не включали вытекающие из самого принципа биохимической обработки сточных вод систему их очистки. Вадулуй-Водская установка просуществовала чуть более 2-х лет, а полностью завершённая установка в Колонице так и не работала ни одного дня из-за ее расформирования вследствие непродуманной приватизации фермы. Флоренская птицефабрика получила по международному Гранту дорогостоящую когенерационную установку для выработки электрической и тепловой энергии из биогаза, но законсервировала ее и строить биогазовую установку не планирует. В настоящее время планируется построить с многомиллионными затратами биогазовую установку на Дрокиевском сахарном заводе с теми же принципиальными технико-экологическими ошибками без учета необходимости доочистки сильно загрязненных сточных вод для предотвращения их сбросов в реку Днестр. Это примеры, когда принимаются частные решения, без комплексного подхода, в ущерб окружающей среде.

Опыт США и других стран показывает действенность жестких законов по окружающей среде, когда руководитель организации-загрязнителя за сбросы загрязнений в водные объекты лично подвергается серьезному штрафу, ему устанавливается срок устранения недостатков в системе водоочистки. Если к этому времени мероприятия не выполнены, то штраф возрастает, и одновременно лично штрафуются также и примар города с новым сроком корректировки выполнения экологических мероприятий. Следующая стадия – суд. Как правило – эти меры являются существенно более действующими, чем либеральные законы в Молдове.

Творческим коллективом специалистов Научного Центра прикладной и экологической химии Молдавского университета и Технического университета Молдовы разработаны оригинальные экологически более чистые технологии и оборудование для систем биогазовой технологии, включающие комплекс оборудования для



эффективной анаэробно-аэробной обработки высококонцентрированных сбросов с фитоочисткой воды для ее повторного использования в технологических целях, либо для ирригации. Низкая окупаемостью затрат и получение экономической выгоды обусловлены не только от использования биогаза, но и за счет возможности утилизации осадков, содержащих витамин В<sub>12</sub>, но и в качестве удобрений. Эта разработка не имеет аналогов в мире, включает множество патентов и является конкурентноспособной и экономически выгодной. Сдерживающими факторами развития систем очистки сточных вод в агропромышленном комплексе является не только экономические проблемы, но и низкий менталитет к восприятию новизны и недооценка перспектив.

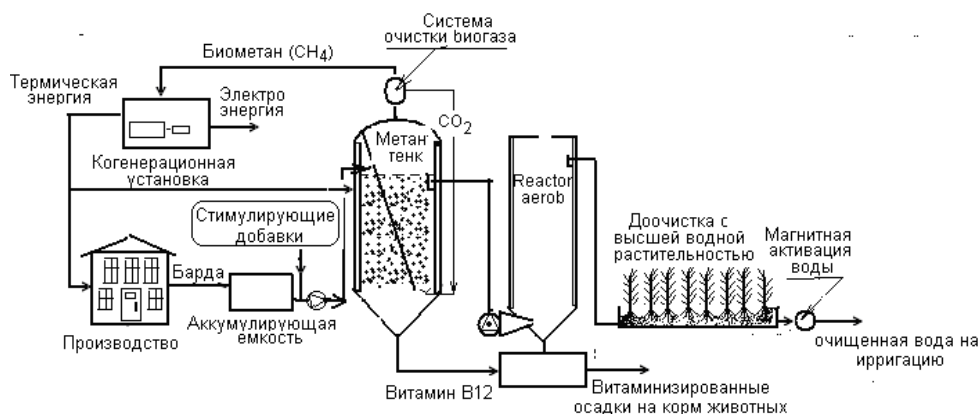
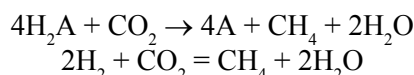


Рис. 1. Принципиальная схема станции очистки высококонцентрированных сточных вод винодельческого предприятия с обеспечением экологически более чистой технологии с получением экономической выгоды от использования вторичных ресурсов.

Среди новых разработок, позволяющих снизить капитальные затраты и повысить эффективность биогазовой технологии, является использование специально обработанной виноградной лозы для прикрепления микрофлоры в анаэробном реакторе (пат.МД №187У). Процесс анаэробного сбраживания будет проводиться в мезофильных условиях (33±2 °С). Применение биостимуляторов в качестве микродобавок, и другие технологические решения позволяют интенсифицировать процессы сбраживания сточных вод и повысить выход биометана.

Механизм биохимического процесса образования биогаза, протекающего в результате жизнедеятельности метановых биоорганизмов, связан с промежуточной стадией формирования и выделения углекислого газа, который является питательной средой для развития метановых микроорганизмов, вырабатывающих метан по реакциям общего вида:



Роль рекуперированного CO<sub>2</sub> в процессах метаногенного сбраживания винодельческой связывается с конверсией H<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> с образованием метана согласно уравнению общего вида: CO<sub>2</sub> + 4H<sub>2</sub> → CH<sub>4</sub> + 2H<sub>2</sub>O. Технологии водоочистки легко автоматизируются с минимальными затратами эксплуатационными затратами. Имеются несколько технологий очистки биометана от CO<sub>2</sub> в биогазе по этаноламиновой технологии (пат. МД № 67У и № 2524), известковым раствором (пат. МД № 3928 и № 171 У) или водой аквариума, рециркулирующей в бассейне с высшей водной растительностью или микроводорослями (рис.2).

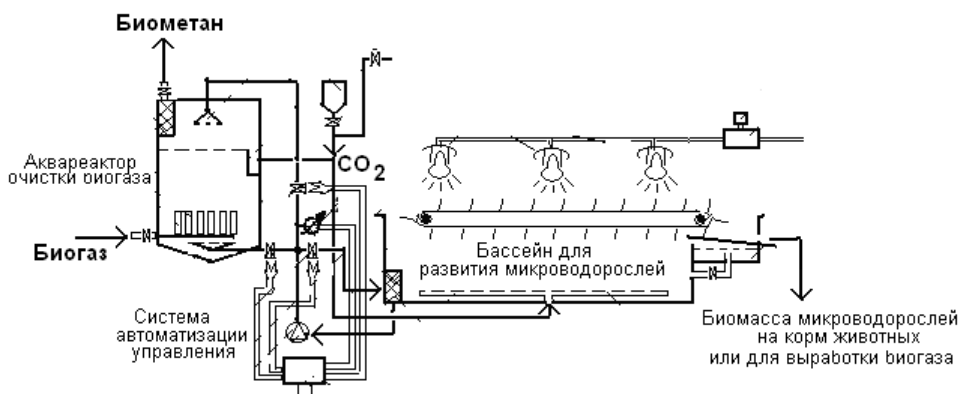


Рис.2. Схема комплексной очистки биогаза от CO<sub>2</sub> с его рекуперацией для развития и утилизации микроводорослей (заявка МД № 2010-0119)

Интересен новый процесс очистки биогаза от содержащихся в нем агрессивного сероводорода и меркаптанов (рис.3). Этот процесс осуществляется без наложения внешнего источника тока, а только за счет внутреннего электролиза при контактировании железной стружки с коксом (пат. МД № 2767). Благодаря разнице электрохимических потенциалов, железо поляризуется анодно и переходит в раствор без наложения внешнего источника тока. Кокс в гальванопаре поляризуется катодно. На катоде протекает реакция  $H_2O + O_2 + 4e^- = 4OH^-$ . На аноде идет реакция  $Fe^{2+} + 2OH^- = 2Fe(OH)_2 + 2e^-$  и далее,  $4Fe(OH)_2 + O_2 = 4FeOOH + 2H_2O$ , или  $Fe(OH)_3$ . Взаимодействие гидроксида железа с сероводородом может идти по реакциям общего вида:

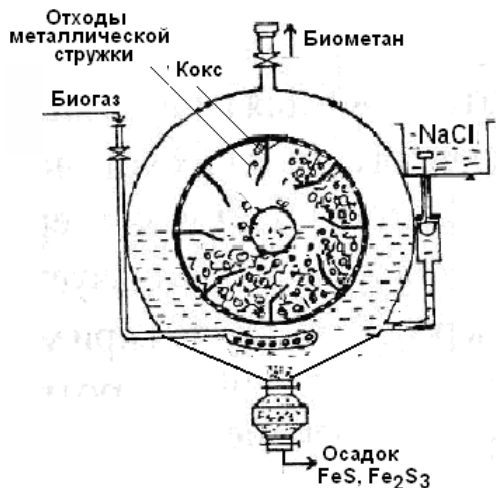
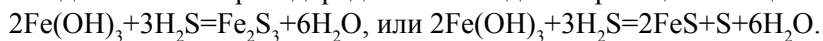


Рис.3 Схема устройства для гальванохимической очистки биогаза от сероводорода

Важным в процессах биохимической обработки жидких отходов бродильно-спиртовых производств, является возможность придания витаминизированных свойств осадков для их использования в качестве ценной добавки к корму животных. При введении микроколичеств некоторых комплексных соединений кобальта в условиях метаногенеза непроизвольно образуется витамин  $B_{12}$ . Этот важный витамин, который обязательно должен входить в рацион кормления животных, химически не может быть синтезирован и его производство осуществляется только биохимически, поэтому он является дорогим на мировом рынке. В разработанных нами условиях этот витамин образуется без каких-либо затрат как побочный, но очень важный продукт метаногенеза, что делает еще более экономически выгодным сам процесс биохимической очистки сточных вод.

Важной является разработка биохимической очистки сточных вод мясокомбинатов, описанной нами в пат. МД № 2771. Не менее значимой также является разработанная технология биохимической анаэробно-аэробной очистки сточных вод свиноводческих производств, которая, несмотря на ряд рекламных публикаций, имела множество недоработок, являлась энерго-

емкой и недостаточно эффективной. Сточные воды от этих производств характеризуются сложным микробиологическим и физико-химическим составом.

Это потребовало создание нового подхода к решению этой проблемы. В связи с этим, на базе новых технологических инноваций (патенты МД № 3928 (2009); № 67Y (2009); № 105Y (2009); № 3978 (2009); № 2009-0128; № 165Y (2009); №40415; 187Y и др.) разработан проект комплексной анаэробно-аэробной очистки сточных вод свиноводческого комплекса в биореакторе с фиксированной микрофлорой, газгольдер переменной емкости с автоматизированной системы очистки биогаза для получения тепловой и электрической энергии, деаммонизации и дефосфатации воды на основе магний-содержащего компонента, извлекаемого из элюатов ионообменных смол, с получением комбинированных Mg-N-P удобрений, фито доочисткой воды, и ее магнитной активации для ирригации сельскохозяйственных культур (рис.4).

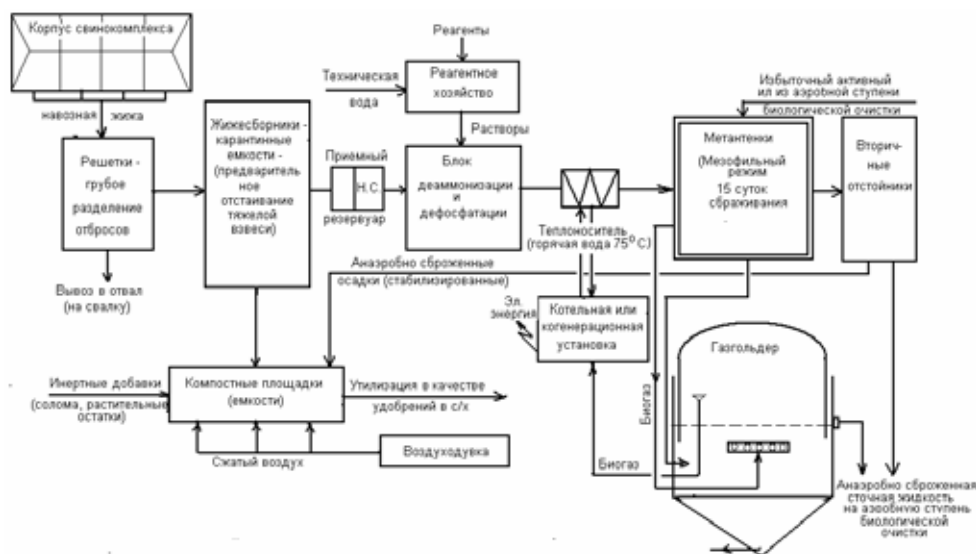
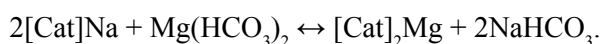


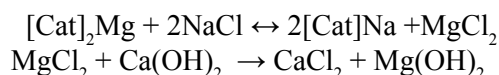
Рис.4. Технологическая схема комбинированной очистки животноводческих сточных вод

Среди инноваций является интересная разработка деаммонизации и дефосфатации навозной жижи и сточных вод использование магний содержащего реагента. В качестве сырьевой базы для его получения сульфата магния предложено использование отработанных элюатов ионообменных смол ТЭЦ и котельных от процессов деминерализации воды, которые не имели до настоящего времени путей утилизации и в больших объемах до 180 м<sup>3</sup> в сутки сливались в канализацию. В их составе оказалось до 12 % солей магния. Извлечение и производство этого реагента может быть налажено либо специально созданным небольшой фирмой при ТЭЦ, либо химическим заводом АНМ. такое решение расширяет и удешевляет реагентно-химический процесс деаммонизации и дефосфатации сточных вод с получением нового ценного товарного продукта – удобрительных смесей.

Процессы умягчения воды ионообменным методом и производство сульфата магния для деаммонизации и дефосфатации сточных вод, позволяющих получать ценное органико-минеральное удобрение, включают реакции общего вида:



Регенерация катионита после истощения его обменной емкости производится раствором поваренной соли (NaCl):



Полученный после отстаивания и фильтрации осадок содержит до 25 % Mg(OH)<sub>2</sub> и примеси CaCl<sub>2</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub>. Выделенный осадок подают в бак-нейтрализатор и растворяют в серной кислоте для перевода Mg(OH)<sub>2</sub> и Ca(OH)<sub>2</sub> в хорошо растворимый в воде MgSO<sub>4</sub> и CaSO<sub>4</sub>, остающийся в осадке. Осветленную часть раствора используют для обработки сточных вод от фосфатов и от аммонийного азота рис.5.

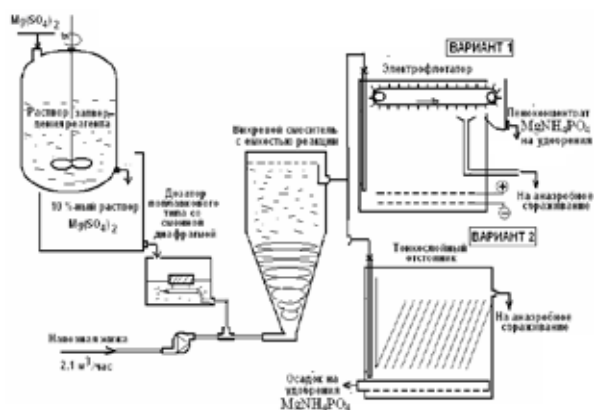


Рис.5. Схема реагентной технологии деаммонизации и дефосфатации сточных вод с получением осадка в качестве удобрительной смеси

В качестве удобрительных добавок используют магнийаммонийфосфат содержащий осадок, образующийся в процессах предварительной деаммонизации и дефосфатации сточных вод солями магния, при этом после их биологической обработки производят доочистку воды в прудах с высшей водной растительностью, а осадок вводят в нее с концентрацией 3-8 масс.% с дозой его внесения в почву 0,5-0,8 т/га, и орошаемую сточную воды дополнительно обрабатывают в постоянном магнитном поле.

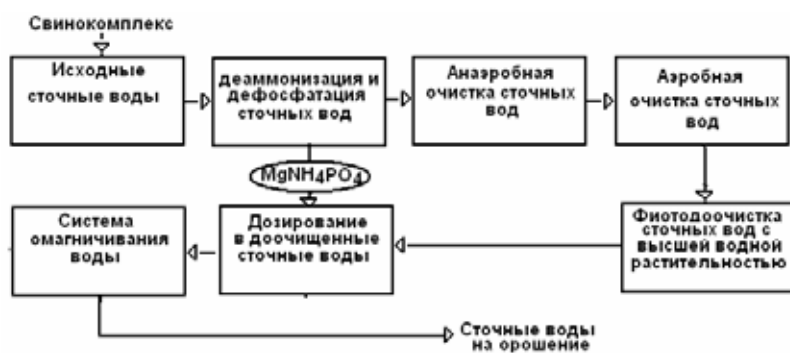


Рис.6. Комбинированная технологическая схема подготовки и использования очищенных сточных вод и стабилизированных осадков свиноккомплексов.

Магнитная обработка орошаемой воды производится при напряженности магнитного поля 1000-2000 Эрстед, и при скорости потока воды в рабочем сечении 1-3 м/с и временем пребывания в активной магнитной зоне 0,02-0,06с

Так, ООО «Авантбиос» разработан рабочий комплект проектно-конструкторской документации, соответствующий современным экологическим требованиям. Реализация проекта начата на Оржевском свино-

водческом комплексе элитных пород свиней «MOLDSUINGIBRID». Конструкция биореакторов и подготовка их выпуска осуществляется заводом «Алиментармаш». Проект может быть реализован на других животноводческих комплексах. Экономическая выгода от его реализации обеспечивается следующими факторами:

- получением тепловой и электрической энергии от утилизации повышенных количеств образующегося биогаза;
- получением и сбытом эффективных комбинированных органо-минеральных удобрений;
- использование очищенной и омагниченной воды для ирригации в летний период выращивания сельскохозяйственных культур, и для технологических нужд предприятия.

Таким образом, эколого-технологический мониторинг является новой, более высокой формой, основанной на совокупности профессиональных знаний современного состояния проблем, передовых технологий и поиска оптимальных технических решений, с выявлением факторов и обоснованием их экономической выгоды для стимулирования реализации мероприятий по защите окружающей среды от загрязнений. Актуальность этих задач приобретает повышенную значимость для сохранения природной среды путем решения экологических проблем реки Днестр, ее культурно-бытового использования и как источника питьевого водоснабжения крупных городов Молдовы и Украины.

### Литература

1. В.Ковалев. Промышленная экология и изобретательство. Chişinău: AGEPI, 2004, - 132 с.
2. В.Ковалев, О.Ковалева, Г.Дука, Б.Гаина. Основы процессов обезвреживания вредных отходов виноделия. Chişinău, Tip.AŞM, 2007, - 345 с.

## АНТРОПОГЕННЫЕ НАГРУЗКИ НА ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

**Л.Ф. Колумбина**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко, г.Тирасполь

Современный этап развития биосферы – ноосфера характеризуется тем, что человечество стало главной причиной геохимических изменений. При этом создаются сотни тысяч новых веществ, для биосферы чуждых, многие из которых токсичны. Человечество уже вступило в эпоху глобального экологического кризиса, вызванного отравлением биосферы продуктами деятельности человечества. Поступающие в водные геосистемы вещества антропогенного происхождения (поллютанты) можно разделить на два типа: 1) тотально-экологического и 2) индивидуально-токсического действия. К первым относятся биогенные элементы и легкоокисляющиеся органические вещества (тоже, разумеется, содержащие биогенные элементы). Они не оказывают токсического воздействия на организмы гидробионтов, они не являются ядами, по крайней мере, во встречающихся концентрациях. Они воздействуют на экосистемы в целом, приводя к кардинальным изменениям биогеохимических циклов и затем к изменению структур сообществ, сменам доминирующих видов и т.д. Яркий пример подобных изменений – антропогенное эвтрофирование водоемов и акваторий, приводящее к изменению кислородного режима, появлению периодов его дефицита, доминированию в фитопланктоне сине-зеленых водорослей, и вообще к смене доминантов во всех ярусах трофической пирамиды. Токсические загрязняющие вещества (токсиканты) воздействуют непосредственно на организмы, вызывая изменения их физиологических процессов [3].

В настоящее время воздействие человека на природу стало сравнимо со стихийными явлениями. Так, реки за десятилетия искусственно преобразуются больше, чем их меняют естественные процессы за десятки и даже сотни тысяч лет.

Загрязняющие вещества принято делить на три основные группы: органические нетоксичные, минеральные и органические токсичные и смешанные [1].

К загрязнителям первой группы относятся фекальные стоки, отходы лесосплава и некоторые другие. Попадая в водоем, они резко ухудшают кислородный режим, способствуют образованию и накоплению сероводорода, метана и других продуктов распада органических веществ.

Загрязнения водоемов токсическими веществами является в настоящее время главным, как по масштабам распространения, так и по силе воздействия на гидробионтов. Такие загрязнения представляют опасность и для человека, который употребляет в пищу водные организмы, содержащие повышенные концентрации тяже-

лых металлов (ртуть, свинец и др.), пестицидов, радиоактивных и других веществ. Источники токсического загрязнения вод различны. Водоемы аккумулируют токсические вещества, первоначально находившиеся на суше и в воздухе. Поступают они также с бытовыми и промышленными стоками. Из органических веществ большой токсичностью отличаются пестициды, которые широко применяются как в сельском, так и в лесном хозяйстве, в борьбе с кровососущими двукрылыми и переносчиками опасных инфекций, с зарастанием мелиоративных систем и водоемов и в других отраслях народного хозяйства.

К числу минеральных, наиболее токсичных для гидробионтов веществ относятся соединения ртути, мышьяка, свинца, меди, цинка и др. Основное поступление металлов в водную среду происходит через атмосферу и осадки. Богаты металлами стоки различных промышленных производств, бытовые сточные воды. Соединения металлов способны сохранять свою токсичность практически бесконечно. Чрезвычайную опасность, прежде всего для человека, представляет поступление в водоемы радионуклидов вместе с отходами электростанций, некоторых производств и др.

Наконец, одной из своеобразных форм загрязнения водоемов является термальное загрязнение в результате сброса в водоемы нагретых вод, прошедших через системы водяного охлаждения электростанций и промышленных предприятий [1].

Таким образом, главнейшими антропогенными нагрузками на водные экосистемы являются:

- поступление загрязняющих веществ с речным и береговым стоками в результате плановых и аварийных выбросов промышленных и сельскохозяйственных предприятий;
- поступление загрязняющих веществ с атмосферными осадками и в результате осаждения взвешенных в воздухе аэрозолей;
- адвективный перенос загрязняющих примесей из прилегающих водных объектов;
- бесконтрольный или аварийный сброс загрязнителей;
- вылов промысловых объектов биоценоза.

Для решения задач улучшения качества водных объектов, в том числе и нашего региона, необходимо развивать международное сотрудничество, что даст возможность разработать единую систему мониторинга и принятия управленческих решений для снижения загрязнения водных экосистем и прессинга на них в целом.

#### Литература

1. Гальцова В.В., Дмитриев В.В. Практикум по водной экологии и мониторингу состояния водных систем. – СПб., 2007. – С. 94.
2. Сергеев Ю.Н., Сулин Л. Модели водных экосистем. – СПб, 2005. – С. 9.
3. Третьяков В.Ю. Полевые экологические исследования (Водные объекты): Метод. пособие. – СПб, 2006. – С.7.

## БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИХТИОФАУНЫ И ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННЫХ И СУТОЧНЫХ МИГРАЦИЙ РЫБ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ КОЛЬЦЕВОГО ТЕЧЕНИЯ ЮЖНОГО СБРОСНОГО КАНАЛА МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

**Олег Крепис\*, Олег Стругуля\*\*, Адриан Усатый\*, Анатолие Бодян\***

\*Институт зоологии Академии наук Молдовы; \*\*ЗАО «Молдавская ГРЭС».

#### Введение

С началом функционирования Молдавской ГРЭС экологические условия в Кучурганском водохранилище-охладителе претерпели значительные изменения. Зарегулирование водохранилища и изменение его физико-химического режима оказали существенное влияние на ихтиофауну. Это проявилось в исчезновении из ее состава ряда видов реофильного комплекса (подуст, сельдь, белоглазка, язь и др.), сокращении численности популяций линя и леща и деградации популяции щуки (Карлов, Крепис, 1988). Повышение температуры воды способствовало резкому возрастанию численности популяций непромысловых рыб (уклея, красноперка, густера, горчак, атерина и др.), что отрицательно повлияло на воспроизводительную способность популяций промысловых видов. Изменения гидрологического режима водоема в основном оказали положительное влияние на рыбное сообщество. Создание в водохранилище двух обширных зон циркуляции воды способствовало улучшению процесса зимовки рыб и предупреждению их летних заморов. Повысилась численность популяций реофильных видов рыб (жерех, голавль, сом, американский канальный сом) за счет создания бла-

гоприятных условий для их естественного размножения в сбросных каналах МГРЭС. Заметно улучшились гидрологические условия для естественного воспроизводства тарани, судака и др. Ускоренный водообмен и повышение среднегодовой температуры воды способствовали продлению периода интенсивного роста рыб на 2 месяца, а научно обоснованное вселение в водоем новых видов рыб (белый и пестрый толстолобик, белый и черный амур, американский канальный сом, буффало), в сочетании с его рациональной хозяйственной эксплуатацией, позволили сформировать в водохранилище новый, высокопродуктивный ихтиокомплекс. Например, в 1985 г. доля всех промыслово-ценных видов рыб в ихтиофауне Кучурганского водохранилища увеличилась до 56% по численности и 93% по ихтиомассе (Карлов, Крепис, 1988).

Начиная с 90-х годов прошлого столетия, в Кучурганском водохранилище произошло нарушение системы регулирования абиотических и биотических условий среды. В последние 10-12 лет температурный режим водохранилища не отличался от естественного. Изменение гидрологического режима привело к массовому зарастанию водоема макрофитами, вторичному органическому загрязнению воды продуктами их разложения и нарушению процессов ее самоочистки. В весенне-летнее время по всей акватории были отмечены участки с пониженным содержанием кислорода и с выделением в водную толщу сероводорода (Крепис, Усатый и др., 2005, 2008).

В данной критической ситуации очень важно оценить адаптивные возможности различных видов рыб в изменившихся условиях среды и разработать способы повышения воспроизводительной способности промысловой ихтиофауны. Целью настоящего исследования являлось изучение биоразнообразия ихтиофауны и особенностей сезонных и суточных миграций рыб в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала и БНС 1-3 Молдавской ГРЭС.

### Материал и методы исследований

За период исследований было проведено 40 контрольных ловов рыб ставными сетями с ячейей 14, 25, 28, 30, 32, 36, 40, 50, 60 мм (538 сетеподъемов), 12 притонений мальковой волокушей и по 30 уловов мелкоячеистыми вентерями и подъемниками в различных зонах Южного сбросного канала и водозаборов БНС 1-3. Объем собранного ихтиологического материала составлял 5734 особей различного вида, пола и возраста. У 481 экз. рыб был определен возраст, пол и линейно-весовые показатели. Проведен гистологический анализ 20 проб гонад. Ихтиологический анализ собранного материала проводился по общепринятым в ихтиологии стандартным методикам [Типовые методики ..., 1974-1976; Методика прогнозирования..., 1982]. Определение видов рыб проводилось с использованием определителей (Берг, 1948-1949; Коблицкая, 1981; Bănărescu, 1964; Kottelat, Freyhof, 2007). Приведенная в работе систематика и номенклатура рыб имеют таксономический статус, который считается валидным на современном этапе ихтиологических исследований (Богущая, Насека, 2004; Internet site: [www.calacademy.org/research/ichthyology](http://www.calacademy.org/research/ichthyology) (2008)).

### Результаты исследований

Ихтиологический анализ собранного в Кучурганском водохранилище материала показал, что в настоящее время в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС обитает 39 видов рыб, относящихся к 12 семействам: Карповые – 18 видов, Бычковые – 8 видов, Окуневые – 3 вида, Сельдевые – 2 вида и семейства Щуковых, Вьюновых, Сомовых, Американских сомов, Атериновых, Колюшковых, Игловых, Ушастых окуней – по одному виду (Таблица 1). За последние 25-30 лет в составе ихтиофауны не выявлялось 8 видов рыб (язь, рыбец, подуст, черный амур, большеротый и малоротый буффало, обыкновенный карась, вьюн). Кроме того в уловах 2010 года не было обнаружено 5 видов рыб (сельдь, умбра, пиленгас, вырезуб, белоглазка), присутствие которых в теоретически допустимо, однако численность их крайне мала. Вместе с тем, в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС были обнаружены два новых непромысловых вида – бобырец (*Petroleuciscus boristenicus*) и бычок Книповича (*Knipowitshia longicaudata*). По нашему мнению бобырец мог вместе с верховкой мигрировать из речки Кучурган в водохранилище, где в настоящее время сформировались благоприятные экологические условия для его обитания. Бычок Книповича скорее всего проник в водохранилище из Днестровского лимана, через Днестр и Турунчук, вместе с закачиваемой водой.

Таблица 1. Сезонные изменения биологического разнообразия ихтиофауны в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС

№ п/п	ВИДЫ РЫБ	Показатели биоразнообразия*		
		весна	лето	осень
<i>сем. Clupeidae</i>				
1.	<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) – Дунайский пузанок	Е	Е	Е
2.	<i>Alosa immaculata</i> – Bennett, 1835 – Сельдь Ч.-А.	?	?	?
3.	<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) - Тюлька	ММ	mm	Е
<i>сем. Cyprinidae</i>				
4.	<i>Cyprinus carpio</i> L., 1758 – Карп	Е	Е	Е
5.	<i>Carassius carassius</i> (L., 1758) – Карась обыкновен.	О	О	О
6.	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – Карась серебрян.	М	М	ММ
7.	<i>Abramis brama</i> (L., 1758) – Лещ	Е	Е	Е
8.	<i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) – Белоглазка	?	?	?
9.	<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758) - Густера	mm	mm	mm
10.	<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758) – Уклея	ММ	ММ	М
11.	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) – Верховка	М	ММ	М
12.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L., 1758) – Елец	Е	Е	?
13.	<i>Leuciscus idus</i> (L., 1758) – Язь	О	О	О
14.	<i>Petroleuciscus borystenicus</i> (Kessler, 1859) – Бобырец	mm	mm	mm
15.	<i>Rutilus rutilus</i> (Nordmann, 1840) – Плотва	mm	m	mm
16.	<i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840) – Вырезуб	?	?	?
17.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758) – Красноперка	М	ММ	mm
18.	<i>Squalius cephalus</i> (L., 1758) - Голавль	Е	Е	Е
19.	<i>Aspius aspius</i> (L., 1758) - Жерех	Е	Е	Е
20.	<i>Chondrostoma nasus</i> Berg, 1914 – Подуст	О	О	О
21.	<i>Vimba vimba</i> (L., 1758) – Рыбец	О	О	О
22.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val, 1844) – Толстолобик Б.	Е	Е	m
23.	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Rich, 1845) – Толстолоб П.	Е	Е	Е
24.	<i>Stenopharyngodon idella</i> (Val, 1844) – Белый амур	Е	Е	Е
25.	<i>Mylopharyngodon piceus</i> (Rich, 1846) – Черный амур	О	О	О
26.	<i>Rhodeus siriceus</i> (Bloch, 1782) – Горчак	М	М	mm
27.	<i>Tinca tinca</i> (L., 1758) – Линь	?	Е	?
<i>Сем. Cobitidae</i>				
28.	<i>Cobitis taenia</i> L., 1758 – Щиповка	Е	Е	Е
29.	<i>Misgurnus fossilis</i> (L., 1758) – Вьюн	О	О	О
<i>сем. Catostomidae</i>				
30.	<i>Ictiobus bubalus</i> (Raf, 1818) – Малоротый буфало	О	О	О
31.	<i>Ictiobus cyprinellus</i> (Val, 1844) – Большеротый буфало	О	О	О
<i>сем. Siluridae</i>				
32.	<i>Silurus glanis</i> L., 1758 – Сом европейский	Е	Е	Е
<i>сем. Ictaluridae</i>				
35.	<i>Ictalurus punctatus</i> (Raf, 1818) – Сом американский	Е	Е	Е
<i>сем. Esocidae</i>				
33.	<i>Esox lucius</i> L., 1758 – Щука	Е	m	Е
<i>сем. Umbridae</i>				
34.	<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792 – Евдошка	?	?	?
<i>сем. Mugilidae</i>				
36.	<i>Liza haematocheilus</i> (Temminck et Schlegel, 1845) – Дальневосточная кефаль пиленгас	?	?	?
<i>сем. Atherinidae</i>				
37.	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 – Атерина черноморская	М	ММ	ММ
<i>сем. Gasterosteidae</i>				
38.	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859) – Колюшка М. Ю.	Е	Е	?
<i>сем. Syngnathidae</i>				
39.	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 – Морская игла	mm	mm	m

<i>сем. Percidae</i>				
40.	<i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 – <b>Ожунь обыкновенный</b>	m	mm	mm
41.	<i>Gymnocephalus cernuф</i> (L.,1758)– <b>Ерш обыкновен.</b>	m	mm	m
42.	<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758) – <b>Судак</b>	?	E	?
<i>сем. Centrarchidae</i>				
43.	<i>Lepomis gibbosus</i> (L., 1758) – <b>Солнечная рыба</b>	M	M	M
<i>сем. Gobiidae</i>				
44.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas,1814)– <b>Бычок песочник</b>	mm	mm	mm
45.	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) – <b>Б. кругляк</b>	mm	mm	mm
46.	<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) – <b>Б. гонец</b>	m	m	m
47.	<i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874) – <b>Б. рыжик</b>	E	E	?
48.	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Pallas, 1814) – <b>Б. цуцик</b>	E	E	E
49.	<i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler,1877) – <b>Б. каспиосома</b>	E	?	?
50.	<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898 – <b>Б. пуголовка</b>	E	E	?
51.	<i>Knipowitshia longicaudata</i> – <b>Б. Книповича</b>	E	E	?

**\*Примечания:** ММ – виды массово представленные в уловах (>10%); М – многочисленные виды (6 - 10%); мм – виды часто встречаемые в уловах (1 - 5%); м – виды редко встречаемые в уловах (0,6 - 0,9%); E – виды единично встречаемые в уловах (< 0,5%), ? – присутствие вида теоретически допустимо; O – вид отсутствует.

Анализ полученных данных позволил выявить значительные сезонные изменения биологического разнообразия ихтиофауны Южного сбросного канала МГРЭС. Из табл. 1 видно, что весной в канале доминируют по численности такие виды, как тюлька и укляя, летом – красноперка, укляя, верховка, атерина, а осенью – атерина и серебряный карась. Отмечены сезонные миграции и для других видов рыб. Установлено, что большинство таких изменений видоспецифичны и определяются эколого-биологическими потребностями конкретного вида, а также его адаптивными возможностями. Например, массовая весенняя (апрель-май) миграция тюльки в Южный сбросной канал связана с тем, что там создаются благоприятные условия для ее размножения, а в самом водохранилище эти условия ухудшились. Об успешном воспроизводстве популяции тюльки свидетельствует то, что весенние скопления в канале ее производителей достигают, по нашим предварительным расчетам, не менее 25-30 тонн. После нереста тюлька в большинстве своем уходит из канала, а ее нагул происходит по всей акватории водохранилища. Популяция уклей в весенний и летний периоды образует массовые скопления в канале частично для размножения, но в основном в поисках пищи (насекомые, икра и личинки рыб) и благоприятных гидрологических условий среды. Осенью она в большинстве своем покидает канал и зимует на углубленных участках водохранилища. Аналогичная закономерность была отмечена для популяций верховки и красноперки. Для популяции атерины также характерны пищевые и гидрологические миграции из водоема в сбросной канал в весенний и летний периоды, однако массовые ее скопления в канале (до 100 тонн) наблюдаются в октябре-ноябре. По-нашему мнению главную роль здесь играет температурный фактор. Атерина является теплолюбивым видом и условия зимовки в Кучурганском водохранилище переносит только небольшая часть производителей и крупных сеголеток, у которых накоплено достаточно энергетических запасов в организме. Остальные рыбы после похолодания воды, инстинктивно ориентируясь на более теплые ее потоки, мигрируют из водохранилища в сбросной канал, образуя в его верховьях массовые скопления, и через некоторое время погибают от истощения.

Среди непромысловых видов рыб, у которых не были замечены сезонные миграции в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС, можно выделить густеру, солнечную рыбу, бобырца, горчака, щиповку, морскую иглу, бычков. Это может быть обусловлено особенностями их поведения (ограниченность арий), а также благоприятными условиями воспроизводства. Например, расселение в канале двустворчатых моллюсков (беззубка, перловица) привлекло туда горчака, который откладывает икру в их мантийную полость. В водохранилище же резко сократилась численность этих моллюсков.

Наблюдения за суточными миграциями непромысловых видов рыб в канале и в зонах водозаборов БНС показали, что они связаны в основном с добычей пищи и защитными рефлексам. Например, в светлое время суток рыбы хорошо ориентируются в пространстве и издалека замечают угрозу. Поэтому такие стайные рыбы, как укляя, верховка и тюлька держатся в средних и прибрежных слоях воды, изредка всплывая к поверхности, чтобы схватить упавшее насекомое. Стаи черноморской атерины занимают прибрежные участки, где им легче добывать пищу и спасаться от хищников. Другие мелкие рыбы (горчак, бобырец, бычки, солнечная рыба, красноперка и др.) питаются и укрываются от хищников в зарослях водных растений и между камнями. В периоды захода и восхода солнца стайные рыбы на время теряют пространственную ориентацию и становятся легкой добычей хищников. В темное время суток большинство стайных видов образуют скопления в поверхностных (освещенных луной или фонарями) слоях воды, где они хорошо ориентируются,



спасаясь от хищников и добывая упавших в воду насекомых. На неосвещенных участках канала и водозабора они укрываются в зарослях водных растений.

У большинства промысловых рыб в настоящее время не выявлено сезонных и суточных миграций в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС. К таким видам относятся судак, карп, лещ, белый и пестрый толстолобики, белый амур, европейский и американский канальный сомы, голавль, жерех, щука. По нашему мнению главной причиной этому послужила крайняя малочисленность их популяций в данных зонах.

Серебряный карась благополучно нерестится и нагуливается в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС, где во все сезоны года его популяция является многочисленной. В светлое время суток стайки карасей держатся у дна на глубине одного и более метра или в густых зарослях тростника. После заката и до рассвета они выходят для питания в прибрежные мелководные зоны. Другие виды (плотва - тарань) мигрируют в канал весной перед нерестом и осенью перед зимовкой, что может быть связано с благоприятными для них температурными условиями. В течение суток плотва держится в средних и придонных слоях воды, а ночью может подниматься к поверхности за насекомыми. У популяции окуня весной наблюдалась нерестовая миграция из канала в водохранилище, а летом и осенью пищевая миграция в канал за молодь рыб. Реофильные хищники (жерех, голавль, сомы) весной скапливаются в канале для нереста, а летом и осенью могут совершать пищевые миграции в водохранилище. В светлое время суток они в основном не проявляют активности и стоят в придонных слоях и в различных укрытиях (ямы в берегах, пространство под мостками и между камнями, заросли макрофитов и т.д.). Пик пищевой активности окуня, жереха и голавля наблюдается на закате и на рассвете, когда они гоняются за мелкой рыбой в поверхностных слоях воды. В отличие от них европейский и американский канальный сомы охотятся за ракообразными и донными рыбами в течении всего темного периода суток и могут выходить в прибрежные мелководные зоны.

Исследования показали, что в настоящее время в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС все ценные виды рыб стали крайне малочисленными или единично встречаемыми и потеряли свое промысловое значение. Например, было установлено, что в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС из промысловых рыб встречаются 15 видов (таблица 2). Среди них доминирует такой малоценный вид, как серебряный карась (5,2-12,7 %). Было отмечено также значительное сокращение численности щуки (до 0,3- 0,6 %), леща (до 0,1- 0,4 %), плотвы (до 0,8-2,6 %), линя (до 0,1 %). Другие ценные виды рыб (жерех, сом, судак и др.) попадают в уловы весной по 0,4-0,3%, а в другие сезоны в единичном количестве.

**Таблица 2. Сезонные изменения численного соотношения видов рыб в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС**

№ п/п	ВИДЫ РЫБ	Численное соотношение, %		
		весна	лето	осень
<i>сем. Clupeidae</i>				
1.	<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) – Дунайский пузанок	0,1	0,1	0,2
2.	<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) - Тюлька	28,5	3,0	0,4
<i>сем. Cyprinidae</i>				
3.	<i>Cyprinus carpio</i> L., 1758 – Карп	0,1	0,1	0,3
4.	<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – Карась серебряный	5,2	9,1	12,7
5.	<i>Abramis brama</i> (L., 1758) – Лещ	0,1	0,4	0,3
6.	<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758) - Густера	1,0	1,6	1,8
7.	<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758) – Уклея	17,3	18,7	9,7
8.	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) – Верховка	8,2	10,3	5,7
9.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (L., 1758) – Елец	0,1	0,1	-
10.	<i>Petroleuciscus borystenicus</i> (Kessler, 1859) – Бобырец	2,4	2,7	2,2
11.	<i>Rutilus rutilus</i> (Nordmann, 1840) – Плотва	1,9	0,8	2,6
13.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758)-Красноперка	5,5	15,0	3,4
14.	<i>Squalius cephalus</i> (L., 1758) - Голавль	0,4	0,01	0,1
15.	<i>Aspius aspius</i> (L., 1758) - Жерех	0,3	0,01	0,1
16.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Val, 1844)-Толстолобик Б.	0,2	0,2	0,5
17.	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Rich, 1845) – Толстолоб П.	0,03	0,02	0,02
18.	<i>Stenopharyngodon idella</i> (Val, 1844) – Белый амур	0,07	0,01	0,05
19.	<i>Rhodeus siriceus</i> (Bloch, 1782) – Горчак	7,0	6,4	4,8
20.	<i>Tinca tinca</i> (L., 1758) – Линь	-	0,1	-

<i>Сем. Cobitididae</i>				
21.	<i>Cobitis taenia</i> L., 1758 – <b>Щиповка</b>	0,5	0,3	0,3
<i>сем. Siluridae</i>				
22.	<i>Silurus glanis</i> L., 1758 – <b>Сом европейский</b>	0,01	0,01	0,1
<i>сем. Ictaluridae</i>				
23.	<i>Ictalurus punctatus</i> (Raf, 1818) – <b>Сом американский</b>	0,1	0,01	0,03
<i>сем. Esocidae</i>				
24.	<i>Esox lucius</i> L., 1758 – <b>Щука</b>	0,3	0,6	0,3
<i>сем. Atherinidae</i>				
25.	<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 – <b>Атерина черноморская</b>	7,2	10,9	33,6
<i>сем. Gasterosteidae</i>				
26.	<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859) – <b>Колюшка малая южная</b>	0,1	0,09	-
<i>сем. Syngnathidae</i>				
27.	<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 – <b>Морская игла</b>	1,0	1,9	0,9
<i>сем. Percidae</i>				
28.	<i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 – <b>Окунь обыкновенный</b>	1,0	5,0	5,2
29.	<i>Gymnocephalus cernua</i> (L., 1758) – <b>Ерш обыкновен.</b>	0,7	1,5	0,5
30.	<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758) – <b>Судак</b>	-	0,01	-
<i>сем. Centrarchidae</i>				
31.	<i>Lepomis gibbosus</i> (L., 1758) – <b>Солнечная рыба</b>	5,6	6,4	8,8
<i>сем. Gobiidae</i>				
32.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) – <b>Бычок песочник</b>	2,5	2,2	2,6
33.	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) – <b>Б. кругляк</b>	1,5	1,4	1,7
34.	<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) – <b>Б. гонец</b>	0,7	0,7	0,6
35.	<i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874) – <b>Б. рыжик</b>	0,04	0,01	-
36.	<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Pallas, 1814) – <b>Б. цуцик</b>	0,3	0,3	0,4
37.	<i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler, 1877) – <b>Б. каспиосома</b>	0,01	-	-
38.	<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898 – <b>Б. пуголовка</b>	0,01	0,01	-
39.	<i>Knipowitschia longicaudata</i> – <b>Б. Книповича</b>	0,01	0,01	-

Необходимо отметить также, что вселяемые рыбы-фитофаги (белый и пестрый толстолобик и белый амур), которые ранее были массовыми видами, теперь попадают в сети в очень малых количествах (0,01-0,5 %), что (на фоне массовых зарыблений ими водохранилища) может быть объяснено малыми линейными размерами вселяемой молодежи, которая становится легко доступной для окуня и щуки. Из рыб, не имеющих промыслового значения, в зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС по численному соотношению видов в ихтиофауне преобладают весной – тюлька (28,5%), укля (17,3%), верховка (8,2%), горчак (7,0%) и атерина (7,2%); летом - укля (18,7%), красноперка (15,0%), атерина (10,9%), верховка (10,3%), серебряный карась (9,1%); осенью - атерина (33,6%); серебряный карась (12,7%); укля (9,7%), солнечная рыба (8,8%).

### Выводы

1. В зонах влияния кольцевого течения Южного сбросного канала Молдавской ГРЭС обитает 39 видов рыб, относящихся к 12 семействам. В этих зонах встречаются 15 видов промысловых рыб, среди которых доминирует малоценный вид - серебряный карась (5,2-12,7%). Из непромысловых рыб преобладают: весной – тюлька (28,5%), укля (17,3%), верховка (8,2%), горчак (7,0%) и атерина (7,2%); летом - укля (18,7%), красноперка (15,0%), атерина (10,9%), верховка (10,3%); осенью - атерина (33,6%), укля (9,7%), солнечная рыба (8,8%).

2. Выявлены значительные сезонные изменения биологического разнообразия ихтиофауны Южного сбросного канала МГРЭС. Установлено, что большинство таких изменений определяются эколого-биологическими потребностями конкретного вида, а также его адаптивными возможностями.

3. Не были отмечены сезонные миграции густеры, солнечной рыбы, бобырца, горчака, щиповки, морской иглы, бычков, что может быть обусловлено особенностями их экологии, а также благоприятными условиями воспроизводства.

4. Суточные миграции рыб в канале и в зонах водозаборов БНС связаны в основном с добычей пищи и защитными рефлексам.

5. Для борьбы с перенаселением водохранилища непромысловыми рыбами (наряду с вселением хищных рыб) возникает необходимость организации их санитарного вылова различными орудиями лова. В Южном сбросном канале можно проводить эффективный санитарный лов непромысловых рыб в периоды их наибольшей концентрации: весной – тюлька, укляя; летом – укляя, красноперка, верховка, атерина; осенью – атерина и укляя.

#### Литература

1. Берг Л.С. 1948-1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран (Определители по фауне СССР). Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, Т.1-3. 1382.
2. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва: Товарищество научных изданий КМК, с.389.
3. Карлов В.И., Крепис О.И. 1988. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промысловых видов. Биопродукционные процессы в водохранилищах – охладителях ТЭС. Кишинев: Штиинца, С.165-180
4. Крепис О., Усатый М., Усатый А. 2005. Влияние нарушения гидрологического режима в Кучурганском водохранилище на состояние его экосистемы и функционирование Молдавской ГРЭС // *Analele știin. ale USM, Ser. șt.chim.-biol., Chișinău*, p.151-156.
5. Крепис О., Усатый М., Стругуля О., Усатый А. 2008. Особенности и причины массового зарастания Кучурганского водохранилища в современной экологической ситуации и разработка способов снижения интенсивности развития водных растений // *Studia Univ-șis, rev. șt. al USM.- Chișinău*, № 7(17), С. 88 – 94.
6. Коблицкая А.Ф. 1981. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Наука, с. 208 .
7. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. М.: Наука, Т.1 – 1974 и Т.2 - 1976.
8. Bănărescu P. 1964. *Pisces, Osteichthyes*. (Fauna Republicii Populare Romîne, V.13.). București: Editura Academiei Republicii Populare Romîne, p. 935.
9. Internet site: [www.calacademy.org/research/ichthyology](http://www.calacademy.org/research/ichthyology) (2008).
10. Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Berlin, p. 646.

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВНАСЛІДОК ПОВЕНЕЙ ТА ПАВОДКІВ В БАСЕЙНІ РІЧКИ ДНІСТЕР В МЕЖАХ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

О.П.Кучинська\*, В.І. Жиловський\*\*

\*НПП «Подільські Товтри»; \*\*КП НУ імені Івана Огієнка

У статті проаналізовано наслідки літньої повені в басейні річки Дністер; зроблено порівняння даних з сусідніми областями. Проведені експериментальні розрахунки забруднення території відходами внаслідок літньої повені.

**Ключові слова:** повінь, паводки, інтенсивні зливові дощі, забруднення території, надзвичайна екологічна ситуація.

**Summary:** In the article the consequences of summer flood are analysed in a Dniester river basin, the data comparing is done to the nearby areas. Experimental calculations of contamination of territory by offcuts as a result of summer flood were done.

**Keywords:** flood, floods, intensive thundershower rains, contaminations of territory, extraordinary ecological situation.

#### Вступ

Паводки характеризуються нетривалим і швидким підйомом води, викликаним зливовими дощами в теплий період або відлигою взимку. Вони виникають нерегулярно, хоча в деяких кліматичних умовах спостерігаються в певні сезони року.

При слабких, хоч і тривалих дощах ґрунт в змозі поглинати всю воду і значні паводки не утворюються. Найбільш небезпечними є інтенсивні і тривалі зливи. Якщо дощі слідуєть один за одним протягом декількох днів, наприклад у разі проходження серії циклонів, то кожен подальший дощ буде ефективнішим з погляду формування стоку, оскільки насиченість басейну вологою поступово підвищується. Звичайно великі паводки як на рівнині, так і в горах утворюються при тривалих зливах.

Основні втрати дощових опадів відбуваються в результаті інфільтрації в ґрунт. Частина води витрачається на змочування рослинності і заповнення безстічних поглиблень. У лісі вода затримується в моховому

покриві і в підстилці, а в болотистій місцевості йде на насичення торф'яної маси. Випаровування грає роль головним чином в проміжках між дощами.

Найбільш сприятливі умови для утворення паводків спостерігаються після весняного сніготанення, коли ґрунт підмерзлий та зволожений до стану найменшої вологості. Влітку ґрунт висушується випаровуванням і транспіруванням і здатен інтенсивно поглинати воду. Восени унаслідок зменшення випаровування і зростання опадів інфільтраційна здатність знову знижується.

Відповідно змін вологості ґрунту змінюється і паводковиникаюча ефективність опадів. Відразу ж після сходу снігу коефіцієнт дощового стоку високий. Влітку величина його знижується, але потім знову зростає до осені.

Інтенсивність зливи швидко убуває у міру видалення від її центру і тим швидше, чим більше сама інтенсивність. Це і пояснює швидке зниження модуля паводкового стоку із збільшенням водозбору. Крім того, із зростанням водозбору посилюється вплив неодночасного стоку вод з різних його частин [4,6-11].

### Матеріали і методи

Об'єктом дослідження є територія, що зазнали змін внаслідок літньої повені. При проведенні досліджень використовувались картографічні, польові, лабораторно-аналітичні методи, а також літературні джерела та інструктивні матеріали.

Внаслідок зливових опадів, які мали місце на території західних областей України на р. Дністер 23-27 липня 2008 року відбувся паводок з витратами води великої забезпеченості, що нанесли значну шкоду народному господарству та природному середовищу.

Переважно постраждали території Карпатських гір, Прикарпаття і Закарпаття. Також дуже постраждали населені пункти в долинах великих річок, що мають витoki в Карпатах, таких як Дністер, Прут і Черемош.

31 липня Верховною Радою України було оголошено зонами надзвичайної екологічної ситуації терміном на 90 днів території 6 областей України: Львівської, Івано-Франківської, Тернопільської, Чернівецької, Закарпатської і Вінницької, також постраждали південні райони Хмельницької області.

Вже після піку повені, 28 липня на території Львівської, Закарпатської, Тернопільської, Чернівецької та Івано-Франківської областей були підтоплені 40 тисяч 601 житловий будинок і 33 тисячі 882 га сільськогосподарських угідь, пошкоджено 360 автомобільних і 561 пішохідних мостів, розмито 680,61 км автомобільних доріг. Загальні збитки від повені оцінювалися на суму 3–4 млрд. гривень.

Окрім Західної України постраждали від повені сусідні регіони Молдови, Румунії, Словаччини та Угорщини [5,12,13].

При обстеженні пошкоджених об'єктів та території національного природного парку "Подільські Товтри" виявлено, що внаслідок інтенсивних злив, рівень води на р. Дністер та пониззі р. Смотрич був вищим за норму (підйом води місцями сягав двох метрів), територія зазнала підтоплення 25-30.07.2008 р. в різних місцях шириною від 30 до 100 м. Після 31.07.08 р. рівень води поступово зменшувався і станом на 05.08.08 р. вздовж берегової смуги вода нанесла велику кількість різного виду відходів (скло, пластик, побутове сміття, рештки загиблених тварин). Зазначена територія (протяжністю 130 км, загальна площа пошкодженої території складає більше 1 тис. га) втратила свою наукову цінність та рекреаційну привабливість. Зруйновано місток через річку Руска на Теремцях; розмиті дороги – 24 км; підмито берег з лісовими насадженнями протяжністю 32 км, знесено малі архітектурні форми рекреаційного призначення (столи – 7 шт, лавки – 22 шт, туалети – 9 шт, під навіси – 1, столи з лавками – 16 шт) [1]. Забруднення природних територій спостерігається при будь-яких коливаннях рівнів поверхневих вод Дністровського водосховища. Відходи, що потрапляють в річку Дністер у верхів'ях (Івано-Франківська, Тернопільська області) зупиняються в прибережних смугах Хмельниччини та Буковини, де пологі береги.

Порівняно з сусідніми областями в районах Тернопільської області зазнали підтоплення 26 населених пунктів, з яких 10 – у Борщівському районі, 4 – у Монастирському, 8- у Заліщицькому та 4 у Бучацькому районі. Підвищення рівня води відбулося на річках у басейні р. Дністер. Максимальні рівні води досягали значень на водомірних постах Заліщики – 1014 см, Нижнів – 1032 см над нулем графіка поста.

Згідно плану заходів, Держекоінспекцією проводилось обстеження потенційних забруднювачів поверхневих вод – полів фільтрації, розташованих поблизу р.Дністер – Борщівський цукрозавод, Борщівський спиртзавод, Борщівський ЖКП «Цукровик», Бучацький цукровий завод, Бучацький мальтозний завод, Ковалівський спиртзавод. Здійснювався контроль та видалення твердих побутових відходів у межах підтоплених територій, а також проводився моніторинг поверхневих вод р. Дністер та її приток Золота Липа, Коропець, Стрипа, Нічлава, Збруч, Серет.

У перший день повені була дощова вода та змиви із городів і полів (можливо отрутохімікати та засоби захисту рослин).

В цілому на території постраждалих районів станом на 1.01.2008 за даними районних державних адміністрацій знаходилося 183 сміттєзвалища, які не були підтоплені. За даними Державної екологічної інспекції в постраждалих районах станом на 24.09.2008 р. додатково виявлено 8 стихійних сміттєзвалищ, за цей період ліквідовано 13 несанкціонованих.

У зоні надзвичайної екологічної ситуації непридатні та заборонені до використання хімічні засоби захисту рослин зберігаються лише у Бучацькому та Заліщицькому районах.

Тільки в Тернопільській області в районах, які потрапили в зону підтоплення внаслідок стихійного лиха, порушено 332,023 га земель, з них змито – 80,823 га та замулено – 251,2 га [5,12].

Катастрофічні наслідки літнього паводку 2008 року в басейні річки Дністер показали, що необхідно вживати попереджувальних заходів для запобігання шкідливої дії вод, забезпечити фінансування робіт з Державного і місцевих бюджетів.

За даними Басейнового управління водними ресурсами річки Південний Буг “БУВР Південного Бугу” головною причиною катастрофічного підняття рівня води в р. Дністер, що призвело до затоплення житлових будинків, наприкінці липня 2008 р. є значне перевищення скидних витрат нижче каскаду Дністровських водосховищ. При умові скидання 2500-2700 м<sup>3</sup>/с, як це передбачено проектом каскаду, максимальний скид становив близько 4000 м<sup>3</sup>/с, що спричинило додатковий підйом рівня води та подальше затоплення [3].

Аналіз якості поверхневих та підземних вод включає в себе показники, які перевищували фонові концентрації.

Річка Дністер на межі з Івано-Франківською областю та у межах смт. Коропець містила велику кількість завислих речовин 418-383 мг/дм<sup>3</sup> при фоновій 13-12 мг/дм<sup>3</sup> та ГДК 13,75-12,75 мг/дм<sup>3</sup>, фосфатів 1,45-2,35 мг/дм<sup>3</sup> (фон 0,26-0,3 мг/дм<sup>3</sup>) та органічних речовин -БСК5 6,24-7,36 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при фоні 2,23-2,33 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> і ГДК 6 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> сухий залишок знизився до 298-205 мг/дм<sup>3</sup> при звичайному 560-570 мг/дм<sup>3</sup>. При цьому вміст нафтопродуктів, АПАР, заліза, амоній-іону, нітритів, нітратів не перевищує фонових показників У порівнянні із фоновою, але у межах ГДК для водойм культурно-побутового призначення, зросла концентрація сульфатів, хлоридів, міді. Мало місце перевищення ГДК по марганцю у 2,2-9,3 рази.

За результатами аналізів проб поверхневих вод річки Дністер, відібраних у вересні якість води у річці відповідає фоновим показникам за вмістом біогенних елементів, нафтопродуктів, АПАР, солевмісту, завислих речовин. Зафіксовано збільшення біохімічного споживання кисню (БСК) 8 О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> 1,4 ГДК, фон 2007 року 5,5-4,0 О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. До 1,2-0,8 ГДК знизився вміст марганцю[5, 12].

За результатами аналізів, проведених Держекоінспекцією у Вінницькій області, 21.08.2008р. у воді р.Дністер вміст розчиненого кисню знаходиться у межах 6,4-7,38 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (при нормі не менше 4,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>); амоній-іону 0,08 – 0,52 мг/дм<sup>3</sup> (0,004 – 0,26 ГДК); нітритів – 0,042-0,144 мг/дм<sup>3</sup> (0,01-0,04 ГДК); нітратів – 3,02-4,25 мг/дм<sup>3</sup> (0,07-0,09 ГДК); заліза – 0,082-0,1 (0,27-0,33 ГДК); окислюваність – 8,62-9,98 мг/дм<sup>3</sup>. Вміст завислих речовин близький до ГДК, знаходиться в межах 17,6-20,8 мг/дм<sup>3</sup> (0,88 – 1,04 ГДК). Найвищі концентрації (20,4-20,8 мг/дм<sup>3</sup>) зафіксовані на кордоні області та нижче м.Могилів-Подільський у створі №21. Виявлено незначний вплив на якість води у р.Дністер ОСК Могилів-Подільського МКП «Водоканал» та ВАТ «Могилів-Подільського консервного заводу» [5].

### **Кількісний показник забруднення території**

Розрахунок відходів, які утворюються внаслідок повеней та паводків на р. Дністер проводився за методом пробних ділянок. Було вибрано 10 пробних ділянок по 100 м<sup>2</sup> На експериментальній ділянці площею 100 м<sup>2</sup> зібрано в середньому: 37 кг скла, 19 кг пластику, 11 кг текстиль (тканина), деревина, рештки тварин та інші відходи .

Густина твердих відходів змінюється відповідно до географічного місцезнаходження, сезону року і протягом часу зберігання. Необхідно дуже уважно ставитись до вибору типових значень.

Середній показник густини для скла становить 195 кг/м<sup>3</sup>, пластмаси - 65 кг/м<sup>3</sup>; тканини - 65 кг/м<sup>3</sup>; дерева – 240; олов'яних банок - 90 кг/м<sup>3</sup>; бруду, золи, цегли - 480 кг/м<sup>3</sup> [2,4-7]. Виходячи з цих відомостей можна легко розрахувати який об'єм будуть мати відходи. Визначаємо об'єм вторинної сировини для замовлення транспортного засобу.

Отже об'єм скла становить:  $366/195=1,9$  м<sup>3</sup>

Об'єм пластика становить  $187/65=2,9$  м<sup>3</sup>

Об'єм тканини становить  $114/65=1,8$  м<sup>3</sup>

В Україні в досить широких масштабах використовується як вторинна сировина значна кількість відходів споживання. До них належать макулатура, зношені шини, полімерні матеріали й вироби з них, відходи деревини, склобій тощо. Повторне споживання таких відходів за їх різними видами змінюється від 0,5–1,0 (відходи будівництва) до 70–80 % (макулатура).

З огляду на те, що відходи виробництв, що забруднюють навколишнє природне середовище, можуть бути використані в народному господарстві, дуже актуальна в даний час проблема їхньої утилізації.

За рахунок використання відходів у якості вторинних матеріальних ресурсів можна вирішити ряд таких важливих задач як економія сировини, запобігання забруднення водою, ґрунту і повітряного басейну, збільшення обсягів виробництва деталей і виробів, освоєння випуску нових для підприємств товарів. Реалізація зазначених можливостей дозволить значно знизити антропогенний тиск на довкілля [9-11].

### **Висновок**

При опрацюванні інформаційних джерел та експериментальної роботи встановлено, що внаслідок зливових опадів, які мали місце на території західних областей України в басейні річки Дністер 23-27 липня (на Хмельниччині 25-30 липня) 2008 року відбувся паводок з витратами води великої забезпеченості. Зазначена територія втратила свою природну привабливість, наукову та рекреаційну цінність.

Можна виділити декілька причин, які призвели до порушення водних екосистем та значних втрат під час повені це:

- несанкціоноване видобування піщано-гравійної суміші з русел річок; значне перевищення скидних витрат нижче каскаду Дністровських водосховищ. При умові скидання 2500-2700 м<sup>3</sup>/с, як це передбачено проектом каскаду, максимальний скид становив близько 4000 м<sup>3</sup>/с, що спричинило додатковий підйом рівня води та подальше затоплення;
- масова вирубка лісів, які виконували водорегулюючу функцію і могли б відібрати значну частину дощової води; деградовані землі ерозійними процесами.

### **Список використаних джерел**

1. Акт обстеження пошкоджених об'єктів та територій НПП «Подільські Товтри» від 05.08.2008 року.
2. Актуальні проблеми охорони навколишнього середовища / за ред. Н. Г. Чумаченкою – Київ: Наукова думка, 1979. – 320 с.
3. Басейнове управління водними ресурсами річки Південний Буг, інформаційне повідомлення.
4. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології: 2-е вид. – К., 1995. – 320 с.
5. Інформаційне повідомлення Державної екологічної інспекції.
6. Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” від 8 червня 2000 року
7. Закон України “Про відходи” від 05.03.1998 р. № 187/98 –ВР
8. Класифікатор надзвичайних ситуацій в Україні (zareєстровано в Міністерстві юстиції України від 29.07.2003 р.).
9. В.Д. Солодкий, Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, Ю.Д. САКАРА та ін. Основи екологічної безпеки: Навч. посібник. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2002. – 176 с.
10. Національний план дій з гігієни довкілля на 2000–2005 роки (2000).
11. Савицький В.М., Хільчевський В.К., Чунарьов О.В., Яцюк М.В. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води : Навчальний посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2007. – 152 с.
12. [http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=149](http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=149)
13. Урядовий кур'єр №166 від 09.09.2008 р., Непродумані дії дорого обходяться країні - с.9.

## **ДИНАМИКА ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗООПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ В ДНЕСТРОВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ**

**О.В. Кушнирык, А.И. Худый, М.И. Чередарик**

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича  
ул. Коцюбинского 2, г. Черновцы, Украина, 58003, e-mail: khudij@email.ua

Изучение зоопланктона Днестровского водохранилища характеризуется значительной давностью, эпизодичностью и пространственной неравномерностью исследований [1; 5].

### **Материалы и методы**

Исследования проводили на протяжении 2008-2010 гг. Пробы зоопланктона отбирали в среднем (акватория с. Макаровка Кельменецкого района Черновицкой области Украины) и приплотинном участке верхнего бьефа (г. Новоднестровск), а также в нижнем бьефе Днестровского водохранилища. Забор проб проводили с помощью батометра Рутнера и планктонной сетки [2]. В ходе выполнения камеральной обработки пробы

просматривали не частично, а полностью. Таксономическую принадлежность зоопланктонтов устанавливали с помощью соответствующих определителей [3; 4].

### Результаты исследований и их обсуждение

Зоопланктон Днестровского водохранилища имеет типичную озерно-прудовую структуру с количественным преобладанием планктонных ракообразных. Согласно результатам проведенных наблюдений зоопланктоценоз представлен 9 видами коловраток, 9 видами ветвистоусых, 6 видами веслоногих ракообразных, велигерами дрейсен (табл.1).

**Таблица 1. Качественная характеристика зоопланктонных сообществ разных участков Днестровского водохранилища (2008-2010 гг.)**

		Верхний бьеф				Нижний бьеф
		Приплотинный участок	Средний участок (с. Макаровка)			
			Правый берег	Середина водного зеркала	Левый берег	
Cladocera	<i>Bosmina crassicornis</i> (Müller)	+	+	+	+	+
	<i>Bosmina longirostris</i> (Müller)	+	+			
	<i>Chydorus sphaericus</i> (Müller)	+	+	+		+
	<i>Daphnia cucullata</i> Sars	+	+	+	+	+
	<i>Daphnia longispina</i> Müller	+	+	+	+	+
	<i>Daphnia magna</i> Straus			+		
	<i>Daphnia pulex</i> Leydig		+	+		
	<i>Eubosmina coregoni</i> (Baird)	+		+		
	<i>Moina macrocopa</i> (Straus)	+	+	+	+	+
Copepoda	<i>Diacyclops languidus</i> (Sars)		+		+	
	<i>Cyclops furcifer</i> Claus	+	+	+	+	+
	<i>Cyclops strenuus</i> Fischer	+	+	+	+	+
	<i>Diaptomus castor</i> (Jurine)	+	+	+	+	
	<i>Diaptomus graciloides</i> Müller			+		
	<i>Eurytemora velox</i> (Lilljeborg)		+	+		
Rotifera	<i>Asplanchna herricki</i> Guerne	+	+	+	+	
	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	+		+	+	+
	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas		+	+	+	
	<i>Brachionus rubens</i> Ehrenberg	+		+		
	<i>Keratella quadrata</i> (Müller)		+			
	<i>Keratella valga</i> (Ehrenberg)	+	+	+	+	+
	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse)			+		
	<i>Polyarthra trigla</i> Ehrenberg			+		
	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg	+	+			
<b>Всего:</b>		<b>15</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>9</b>

Однако, в сборах зоопланктона 2008-2010гг. не оказалось коловраток *Brachionus quadridentatus* Herm., *B. leydigii* Cohn., *Asplanchna priodonta* Gosse, *Euchlanis dilatata* Ehr., копеподы *Acanthocyclops vernalis* (Sars), кладоцер *Daphnia hyaline* (Leyd.), *Diaphanosoma brachyurum* (Live.), *Moina rectirostris* (Leydig), которые отмечались как доминирующие в сообществах зоопланктона Днестровского водохранилища в 90-х годах предыдущего века [5].

Как известно, количественные характеристики зоопланктона в водохранилищах увеличиваются в направлении от верхнего участка водоема к плотине [5]. Однако, по нашим наблюдениям усредненная плотность зоопланктона в столбе воды в непосредственной близости к плотине в 7,6 раза ниже, чем в средней части водохранилища. Отличается также и соотношение таксономических групп в приплотинном и среднем участках (рис. 1).

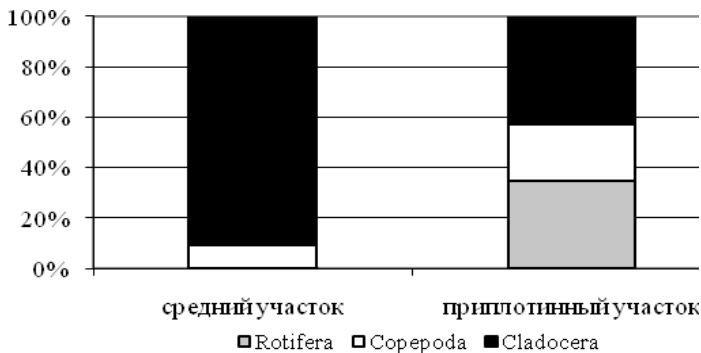


Рис. 1. Соотношение основных таксономических групп зоопланктона (по численности) в столбе воды в среднем и приплотинном участках (июнь 2009 г.)

Очевидно, отличия обусловлены работой гидроагрегатов Днестровской ГЭС-1. Их влияние прослеживается также в характере вертикального распределения зоопланктона. Так, в непосредственной близости к плотине пик численности зоопланктона зафиксирован не в поверхностном слое, а начиная с глубины 20 м (рис. 2).

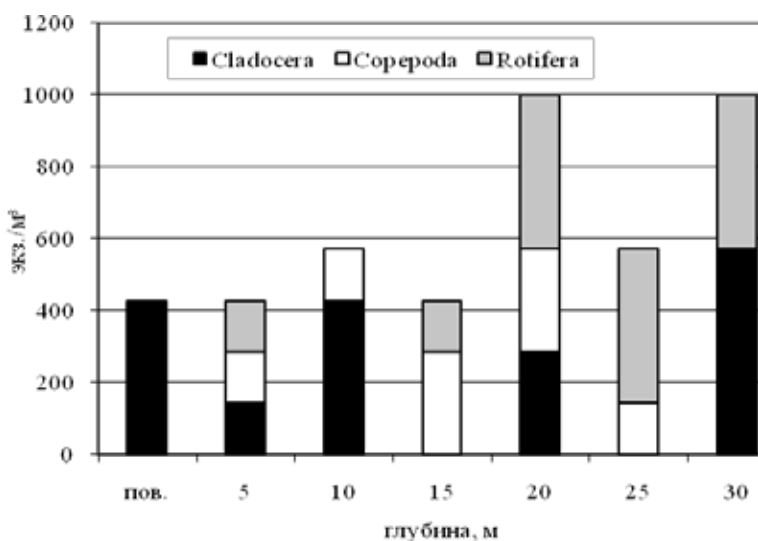


Рис.2. Распределение зоопланктона (экз./м³) по глубинам в приплотинном участке Днестровского водохранилища (г. Новоднестровск, июнь 2009 г.)

Увеличение общей плотности зоопланктона на глубинах от 20 м происходит за счет увеличения количества коловраток, количество же планктонных ракообразных с глубиной практически не изменяется и колеблется в пределах 400-600 экз/м³. Очевидно значительная часть особей зоопланктонтов гибнет при прохождении в потоке воды через гидроагрегаты вследствие кавитации. В пользу этого утверждения свидетельствует тот факт, что в поверхностном слое нижнего бьефа концентрация зоопланктона приблизительно в 3 раза меньше, чем в поверхностном слое приплотинного участка верхнего бьефа. И это несмотря на увеличение плотности зоопланктона с глубиной в верхнем бьефе.

В средней части водохранилища пик численности практически всех групп зоопланктона наблюдается в поверхностных слоях (рис. 3.). Исключение в данном конкретном случае составляют ветвистоусые ракообразные, максимум плотности которых (около 2,5 тыс. экз/м³) отмечен на глубине 20 м. Однако, доля кладоцер в общей структуре зоопланктоценоза в рассматриваемый период незначительна.

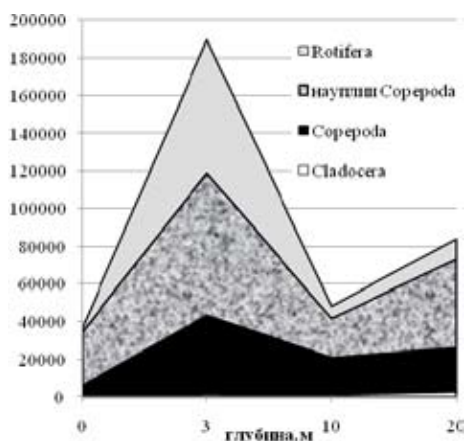


Рис.3. Распределение зоопланктона (экз./м³) по горизонтам в средней части Днестровского водохранилища (июнь 2010 г.)



Качественная структура сообществ зоопланктона чутко реагирует на изменения гидрологических и климато-метеорологических условий, потому не остается стабильной на протяжении года, более того – может существенно отличаться в один и тот же период разных лет (рис. 4.).

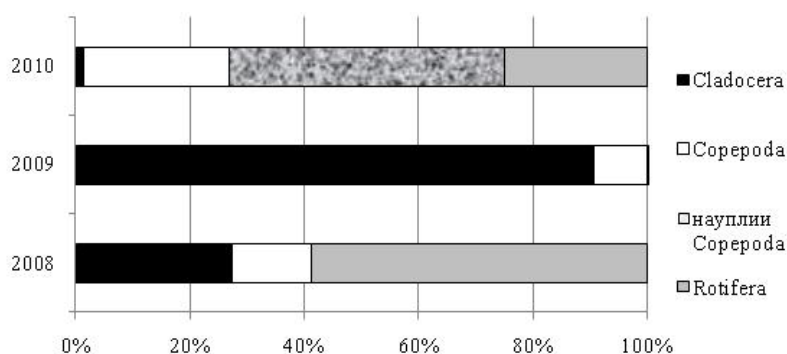


Рис.4. Соотношение таксономических групп зоопланктона в средней части Днестровского водохранилища во второй половине июня 2008-2010 гг.

Количественные показатели развития отдельных групп зоопланктона в соответствующие периоды разных лет могут отличаться в десятки и сотни тысяч раз.

Важную роль в пространственном распределении планктонных сообществ играют особенности береговой линии. Так, наивысшие качественные и количественные показатели развития зоопланктона характерны для мелководных акваторий, обильно заросших макрофитами (табл. 2.).

Таблица 2. Поперечное распределение зоопланктонных сообществ (экз./м<sup>3</sup>) в срединном участке Днестровского водохранилища (июнь 2010 г.)

Группы зоопланктона	Правый берег (пологий, заросший макрофитами)			
	поверхность	3 м	6 м	7,5 м
Cladocera	410	4714	2286	1850
Copepoda	23800	97286	65571	23819
науплии Copepoda	85200	265571	72143	18213
Rotifera	1890	28857	6571	2606
<b>Всего</b>	<b>111300</b>	<b>396428</b>	<b>146571</b>	<b>46488</b>
	Середина водного зеркала			
	поверхность	3 м	10 м	20 м
Cladocera	200	1143	857	2429
Copepoda	5850	42143	20000	23571
науплии Copepoda	28500	75714	20714	47143
Rotifera	2200	70714	6571	10714
<b>Всего</b>	<b>36750</b>	<b>189714</b>	<b>48143</b>	<b>83857</b>
	Левый берег (отвесная скала)			
	Поверхность	3 м	10 м	
Cladocera	570	429	571	
Copepoda	46400	14286	17143	
науплии Copepoda	51000	34286	31429	
Rotifera	22450	45714	12143	
<b>Всего</b>	<b>120420</b>	<b>94714</b>	<b>61286</b>	

В таких участках наименее ощутимо влияние волновой и ветровой активности, вода хорошо прогревается, благоприятный кислородный режим, особенно в светлое время суток. Фактически мелководные заросли макрофитов являются экотонными акваториями, с присущими им высокими показателями биологической продуктивности.

Таким образом, в Днестровском водохранилище сформировалась своеобразная пространственная структура зоопланктоценоза, особенностью которой является незначительное видовое разнообразие, снижение количественных показателей развития зоопланктона в непосредственной близости от плотины Днестровской ГЭС-1 и равномерное распределение планктонных ракообразных по глубинам в приплотинной зоне.

### Использованная литература

1. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Сиренко Л.А., Евтушенко М.Ю., Комаровский Ф.Я. и др. – К.: Наук. думка, 1992. – 356 с.
2. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / под ред. С.Я. Цалолыхина, В.Р. Алексеева. – СПб.: Зоол. ин-т РАН, 1995.– Т.2. Ракообразные. – 629 с.
4. Старобогатов Я.И., Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (планктон и бентос) – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.
5. Экологическое состояние реки Днестр / Шевцова Л.В., Алиев К.А., Кузько О.А. и др. – К., 1998. – 148 с.

## РОЛЬ И РАЗВИТИЕ ЗООПЛАНКТОНА В ФОРМИРОВАНИИ ЕСТЕСТВЕННОЙ КОРМОВОЙ БАЗЫ ПРУДОВ ПРИ РЫБХОЗНОМ ХОЗЯЙСТВЕ „ГИДРИН”

Л.А. Лебеденко

Институт зоологии АН Молдовы  
ул. Академическая 1, Кишинэу 2028, Молдова  
e-mail: [lebedenco.asm@mail.ru](mailto:lebedenco.asm@mail.ru)

### Введение

Рыбопродуктивность прудов во многом зависит от состояния в них естественной кормовой базы. Качество и жизнестойкость рыбы всецело зависит от обеспечения её полноценным живым кормом от которого напрямую зависит увеличение рыбопродуктивности пруда. Одним из естественных кормовых источников питания рыб является зоопланктон, который потребляют многие виды рыб, особенно их молодь. Контроль развития естественной кормовой базы является обязательным при ведении рыбного хозяйства. Исследования зоопланктона прудов Фалештского района проводились с целью выяснения современного состояния его видовой структуры, количественных показателей и продукционных возможностей. Именно создание условий для оптимального развития зоопланктона является основополагающим фактором формирования численности и продуктивности большинства видов рыб.

### Материалы и методы

Наблюдения за развитием зоопланктона в прудах Фалештского района (Накопительный, Калугер, Сарата веке, Фэгэдэу) принадлежащих акционерному обществу «Гидрин» проводились в период 2010 года. Отбор и обработку проб зоопланктона проводили по общепринятым гидробиологическим методам [2,9,10]. Сбор проб проводили методом процеживания 100 литров воды с использованием сети Апштейн (шелковое сито № 68). Камеральную обработку проб проводили в камере Богорова. При расчете биомассы и продукции зоопланктона использовались литературные данные по индивидуальному весу и величине Р/В коэффициента, соответственно, отдельных видов и форм [1,3,7]. Видовой состав и численность анализировались под микроскопом с помощью определителей [4,5,8]. Обработка данных проводилась с использованием компьютерной программы Excel.

### Результаты и их обсуждения

В результате проведенных нами исследований в таксономическом составе зоопланктона прудов Фалештского района установлено 29 вида и разновидностей, в том числе 14 коловратки, 7 веслоногих и 8 ветвистоусых ракообразных (табл. 1). Температура воды в исследуемых прудах колебалась от 23,8 до 27,2° С, являясь весьма благоприятной для развития зоопланктона как естественного кормового источника. Разнообразие зоопланктона в прудах колебалось от 10 до 15 таксонов с максимумом в накопительном пруду. В целом видовой состав зоопланктона в исследуемых прудах был достаточно неоднородным, с достаточно интенсивным развитием одних видов и скудностью других.

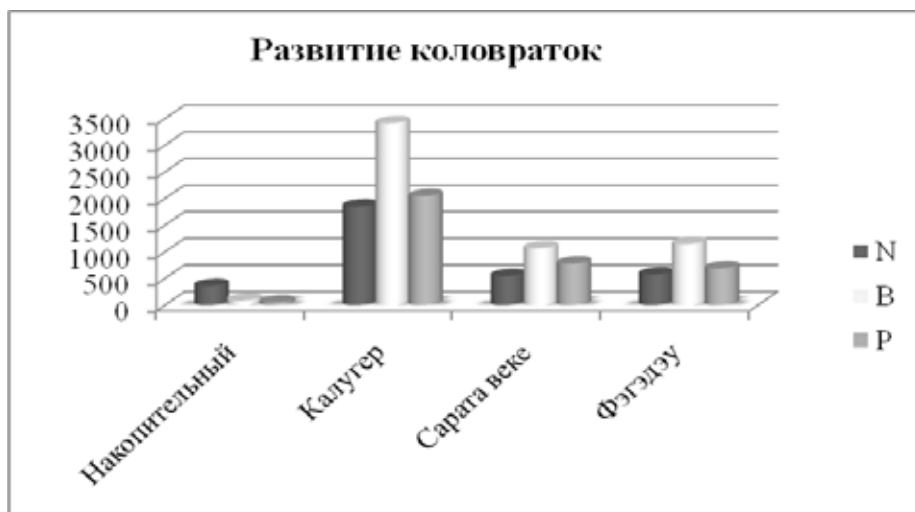
Таблица 1. Таксономический состав зоопланктона прудов Фалештского района

Название таксона	Накопительный Инкубац.	Калугер	Сарата веке	Фэгэдэу
<b>Rotatoria</b>				
<i>Asplanchna herricki</i> (Guerne)	-	+	-	-
<i>Brachionus angularis</i> (Gosse)	-	+	+	+
<i>Brachionus angularis bidens</i> (Plate)	+	-	-	-
<i>Brachionus calyciflorus</i> (Pallas)	-	+	+	+
<i>Brachionus leydigii rotundus</i> (Rousselet)	-	+	-	+
<i>Brachionus quadridentatus cluniorbicularis</i> (Skoricov)	+	+	+	+
<i>Brachionus rubens</i> (Ehrenberg)	+	-	-	-
<i>Brachionus urceus</i> (Linnaeus)	+	-	+	-
<i>Brachionus urceus sericus</i> (Rousselet)	-	+	-	-
<i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg)	-	+	-	-
<i>Keratella quadrata</i> (Müller)	+	+	+	-
<i>Polyarthra dolicoptera</i> (Idelson)	+	+	-	-
<i>Testudinella patina</i> (Hermann)	+	-	-	-
<i>Trichotria similis</i> (Stenroos)	-	+	-	-
<b>Copepoda</b>				
<i>Acanthocyclops gigas</i> (Claus)	+	-	-	-
<i>Acanthocyclops viridis</i> (Jurine)	+	-	+	-
<i>Eucyclops serrulatus speratus</i> (Lilljeborg)	-	-	-	+
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg)	+	-	-	-
<i>Mesocyclops crassus</i> (Fischer)	+	+	-	-
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus)	-	+	-	-
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars)	+	-	+	+
<b>Cladocera</b>				
<i>Alona rectangula</i> (Sars)	-	-	+	+
<i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller)	+	-	-	-
<i>Chydorus sphaericus</i> (O. F. Müller)	-	-	+	-
<i>Daphnia magna</i> (Straus)	-	-	+	+
<i>Daphnia pulex</i> (Leydig)	+	+	-	-
<i>Limnosedea frontosa</i> (Sars)	-	-	-	+
<i>Moina macrocopa</i> (Straus)	+	-	-	-
<i>Simocephalus lusaticus</i> (O. F. Müller)	-	-	-	+

+ -присутствие, - - отсутствие, +\* - доминирующий вид.

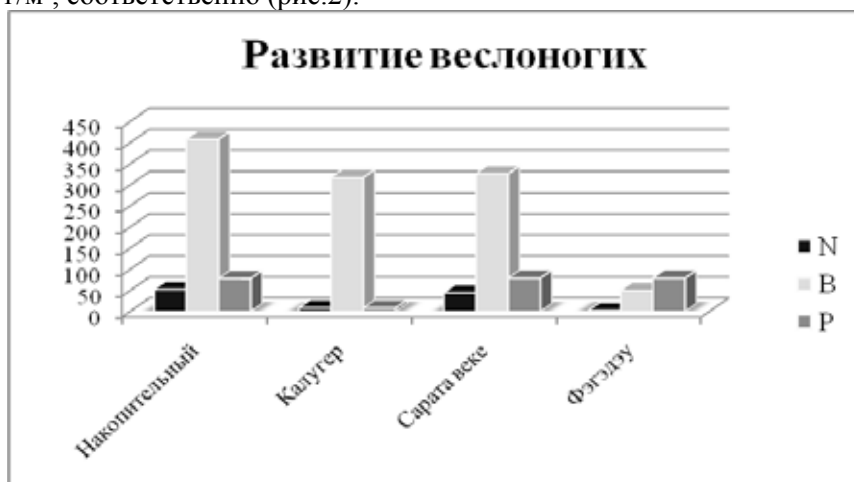
Состав доминирующих видов включал 5 видов и разновидностей, что составляет 17,2 % от общего количества видов (таблица 1). Численное развитие этих видов в основном и являлись кормовым для рыб источником зоопланктона в прудах. Так, из доминирующих видов массового развития достигали *Brachionus calyciflorus* – 1629 тыс.экз/м<sup>3</sup> (Калугер), *Brachionus quadridentatus cluniorbicularis* - 520 тыс.экз/м<sup>3</sup>, *Daphnia magna* - 99 тыс.экз/м<sup>3</sup> (Сарата веке), *Brachionus calyciflorus* – 552,5 тыс.экз/м<sup>3</sup> (Фэгэдэу). Из видов встречающихся редко или в единичных экземплярах можно отметить из коловраток – *Trichotria similis* и из ветвистоусых ракообразных - *Limnosedea frontosa*, *Simocephalus lusaticus*. Общим видом для исследуемых прудов являлся *Brachionus quadridentatus cluniorbicularis* численность которого варьировала от 0,5 тыс.экз/м<sup>3</sup> до 520 тыс.экз/м<sup>3</sup>.

Общая численность зоопланктона колебалась от 414,5 тыс.экз/м<sup>3</sup> до 1862,2 тыс.экз/м<sup>3</sup>. На долю коловраток приходилось от 79% до 99% от общей численности. Максимальные показатели численности коловраток — 1849 тыс. экз./м<sup>3</sup> и биомассы — 3,4 г/м<sup>3</sup> отмечены в пруду Калугер, наиболее низкие — 357,5 тыс.экз./м<sup>3</sup> и биомассы — 0,086 г/м<sup>3</sup> в накопительном пруду (рис 1).



**Рис. 1** Численность (тыс.экз/м³) биомасса (мг/м³) и продукция (мг/м³) коловраток в прудах Фалештского района

Развитие веслоногих ракообразных характеризуется неоднородностью с колебаниями от 2,25 тыс.экз/м³ до 52,5 тыс.экз/м³. В формировании биомассы и продукции на их долю приходится лишь в накопительном пруду 0,4 г/м³ и 0,078 г/м³, соответственно (рис.2).



**Рис. 2** Численность (тыс.экз/м³) биомасса (мг/м³) и продукция (мг/м³) веслоногих в прудах Фалештского района.

Необходимо отметить достаточно низкое развитие ветвистоусых в исследуемых нами прудах за исключением пруда Сарата веке с массовым развитием *Daphnia magna* (99 тыс.экз/м³). Именно данному виду принадлежит главная роль формирования биомассы и продукции этого пруда (рис.3).



**Рис. 3** Численность (тыс.экз/м³) биомасса (мг/м³) и продукция (г/м³) ветвистоусых в прудах Фалештского района.

Биомасса в исследуемых прудах варьировала в пределах  $0,75 \text{ г/м}^3$  –  $11,33 \text{ г/м}^3$ . Так в прудах Калугер и Фэгэдеу главная роль в её формировании принадлежала коловраткам и равна  $3,4 \text{ г/м}^3$  и  $1,15 \text{ г/м}^3$ , соответственно, или 87 % от общей биомассы исходных прудов. Исходя из литературных данных, оптимальная концентрация развития биомассы зоопланктона для рыбхозных прудов Молдавии должна составлять 6-10 мг/л [6]. Следовательно, по полученным показателям биомассы ( $11,33 \text{ мг/л}$ ) зоопланктона как естественной кормовой базы пруд Сарата веке оценивается как достаточно продуктивный.



**Рис. 4** Общая продукция ( $\text{мг/м}^3$ ) в прудах Фалештского района

По показателям продукции (рис.4) зоопланктона наблюдается не достаточное развитие кормовых ресурсов зоопланктона в прудах Калугер ( $2,10 \text{ г/м}^3$ ), Фэгэдеу ( $0,72 \text{ г/м}^3$ ) и накопительный ( $0,19 \text{ г/м}^3$ ). И лишь пруд Сарата веке является весьма продуктивным и составляет  $5,12 \text{ г/м}^3$  в сутки. За счет продукции зоопланктона в исследованных прудах с учетом средней глубины 1,5 м можно обеспечить прирост массы рыб от 1,5 до 75 кг/га за 24 часа.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках проекта молодых ученых 10.819.04.02А, финансируемого Высшим советом научно-технического развития Молдовы.

#### Литература

1. Зимбалева Л.Н. Материалы к весовой характеристике зоопланктона водоемов Днестра // Гидробиол. журн., 1966, т. 2, №3, с. 14-21.
2. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. М.: Наука, 1972, 658 с.
3. Косова А.А. Вычисленные сырые веса некоторых форм зоопланктона низовьев дельты Волги // Тр. Астраханского заповедника. 1961, вып. 5, с. 151-162.
4. Кутикова Л.А., СТАРОБОГАТОВ, Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1977. 512 с.
5. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Под ред. акад. Б.Е. Быховского. Л.: Наука, 1970. 744 с.
6. Лобченко В., Тодераш И., Доня В. Бизнес в рыбководстве. Кишинев, 2005, 170 с.
7. Мордохай-Болтовской Ф.Д. Материалы по среднему весу водных беспозвоночных Дона // Проблемы гидробиологии внутренних вод, Тр. проблемн. и тематич. совещ., 1954, №2, т. 2., с. 223-241.
8. Набережный А.И. Коловратки водоемов Молдавии. Под ред. Ф.П.Чорика. Кишинев: Штиинца, 1984, 328 с.
9. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 240 с.
10. Салазкин А.А., Иванова М.Б., Огородникова В.А. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах // Зоопланктон и его продукция. Л.: ГосНИОРХ, 1984, 33 с.

# АНАЛИЗ КАТАСТРОФИЧЕСКОГО НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ ПРУТ ЛЕТОМ 2010 ГОДА

Орест Мельничук, Анна Кищук  
Институт экологии и географии АН Молдовы

## Введение

Причиной наводнения явился ливневой дождь, вызванный циклонической деятельностью, которая сформировалась 23-25 июня 2010 года над горной части бассейна р. Прут. В границах этой территории выпал ливневой дождь с суточной суммой осадков превышающей 100 мм. В результате этого дождя в горной части бассейна р. Прут сформировался паводок, принесший значительный ущерб населению ряда населенных пунктов, расположенных в долине р. Прут. Разрушены не только дома, шоссе и проселочные дороги, затоплены сельскохозяйственные угодья, но и колодца, системы водоснабжения и сброса сточных вод. В общей сложности разрушено более 800 домов и эвакуированы более 4000 человек [1].



Фото 1. Эвакуация семей



Фото 2. Разрушение строений и домов

## Материалы и методы

Паводочная волна достигла границ Республики Молдова 2 июля 2010 года с расходом 1930 м<sup>3</sup>/с. Основная волна сформировалась в период с 22 июня по 8 июля 2010 года с объемом стока 1372 млн. м<sup>3</sup> (гидропост с. Шэрэуць).

Правила эксплуатации гидроузла Костешты – Стынка разработаны совместно с Румынской стороной. В период высоких уровней, согласно этим правилам сброс воды из водохранилища осуществляется при

превышении отметки НПУ (90,8 м. БС). При получении прогнозов или извещений о формировании паводка в горной части водосбора обе стороны должны выполнить частичное опорожнение водохранилища путём сброса воды через ГЭС в размере 130 м<sup>3</sup>/с. При подъёме уровня воды в верхнем бьефе до отметки 98,20 м сброс производится расходом до 700 м<sup>3</sup>/с.

Когда расход р. Прут на посту Черновцы превышает расход 1% обеспеченности, 5600 м<sup>3</sup>/с (по данным Гидрометеорологического института Украины), то независимо от уровня воды в верхнем бьефе гидроузла сбрасывается 130 м<sup>3</sup>/с через агрегаты ГЭС и 1000 м<sup>3</sup>/с через донные водосбросы, т.е. 1300 м<sup>3</sup>/с. Опыт показал, что при таких расходах сброса участок реки на нижнем бьефе затопляется до недопустимых отметок уровня.

Катастрофическая ситуация наводнения, в июне-августе 2010 года, возникла в результате особых условий, как формирования паводочной волны, поступающей в водохранилище, так и работы диспетчерских служб, организовавших сброс паводка в нижний бьеф водохранилища.

Анализ совмещенного хода среднесуточных расходов за период формирования паводочной волны (рис. 1) дает возможность установить закономерности возникновения наводнений и основные параметры паводочных волн при сбросе вод из водохранилища.

Здесь четко выделяются две основные волны паводка на створах г.Черновцы и с. Шэрэуць. Многомодельная форма гидрографов паводка свидетельствует о переменной во времени интенсивности ливневого дождя. Анализ показывает, что наблюдаемый ход стока на входном створе водохранилища (с. Шэрэуць) обладает рядом особенностей, которые не характерны для реки Прут. Во-первых, две волны гидрографа имеют форму близкую к трапециoidalной, т.е. максимальный расход паводков удерживается постоянным в течении от двух до четырех суток, что противоречит естественному процессу выпадения ливневого дождя на данном водосборе и модели добегания волны паводка. Доказательством этого являются результаты оценок основных характеристик паводочных волн, проведенных в табл. 1. Из этих данных следует, что объем стока первой паводочной волны непомерно возрастает, почти в 2,5 раза от створа г. Черновцы до створа с. Шэрэуць, в то время как площадь водосборов увеличивается 1,3 раза, что можно считать неестественным явлением.

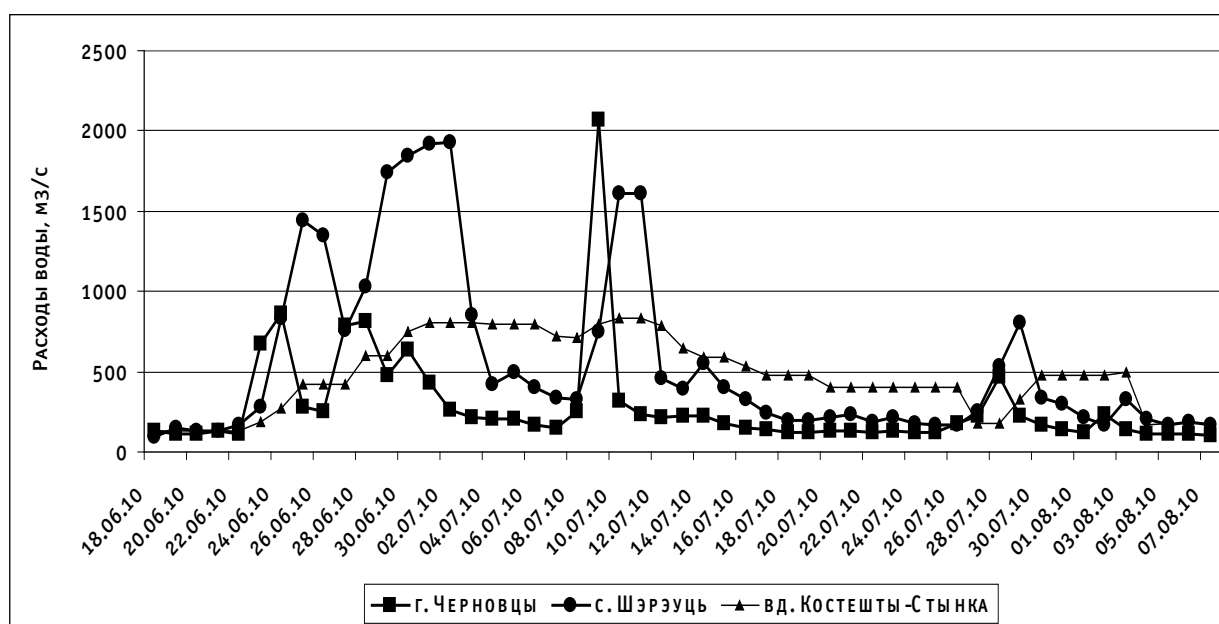


Рис. 1. Совмещенные гидрографы паводков при наводнении на р. Прут летом 2010 г.

### Результаты и их обсуждение

Такую ситуацию может вызвать значительное приращение объема стока паводка с промежуточной площади водосбора, размер которой равен 2340 км<sup>2</sup>. Оценка приращения объема с тока с этой площади, как следует из табл. 1, достигает невероятных значений 789 млн. м<sup>3</sup> что соответствует слою стока размером 337 мм. Установленный слой паводочного стока на участке промежуточного водосбора р. Прут мог бы быть реальным при условии выпадения здесь ливневого дождя, слой которого должен быть, по крайней мере, более 400-500 мм, а это не подтверждается данными наблюдений приведенных (рис. 2), где даже общая месячная сумма осадков здесь не превысила 231 мм [2].

Таблица 1. Основные характеристики паводочных волн при наводнении на р. Прут летом 2010 г.

Пункты наблюдений	Предпаводочный расход		Максимальный расход		Дата окончания паводка	Объем стока, млн. м <sup>3</sup>	Слой стока, мм
	м <sup>3</sup> /с	дата	м <sup>3</sup> /с	дата			
г.Черновцы, площадь водосбора – 6890 км <sup>2</sup>	Первая волна паводка						
	114	22.06	859	24.06	07.07	554	80,4
	Вторая волна паводка						
Шэрэуць площадь водосбора – 9230 км <sup>2</sup>	Первая волна паводка						
	171	22.06	1930	02.07	07.07	1343	146
	Вторая волна паводка						
г.Черновцы -Шэрэуць площадь водосбора – 2340 км <sup>2</sup>	Первая волна паводка						
	(142)	22.06	(1394)	(30.07)	07.07	789	337
	Вторая волна паводка						
Костешты-Стынка площадь водосбора – 12000 км <sup>2</sup>	Первая волна паводка						
	135	22.06	806	01.07-03.07	08.07	832	69,3
	Вторая волна паводка						
	710	08.07	830	10.07-11.07	27.07	952	79,3

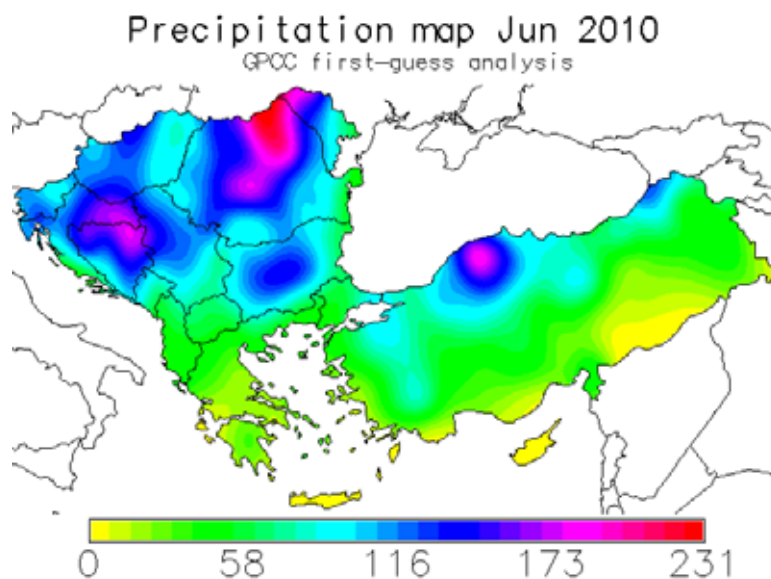


Рис. 2. Фрагмент карты распределения ливневых осадков, вызвавших наводнения в бассейне Прута летом 2010 года [2]

В то же время сопоставление суммарных объемов за весь паводочный период (табл.2) по входному створу с. Шэрэуць и объему сбросных расходов из водохранилища, в общем, подтверждает баланс этих характеристик и подтверждает неизбежность наводнений такого уровня в нижнем бьефе водохранилища Костешы – Стынка при принятом режиме сброса паводка.



**Таблица 2. Результаты итоговых оценок стока дождевых паводком при наводнении на р. Прут летом 2010 года**

Водосборы	Суммарный объем стока, млн. м <sup>3</sup>	Суммарный слой стока, мм
Прут-г. Черновцы, F = 6890 км <sup>2</sup>	733	106
Прут- промежуточная площадь между сворами - Черновцы - Шэрэуць, F = 2340 км <sup>2</sup>	1210	517
Прут-с.Шэрэуць, F = 9230 км <sup>2</sup>	1943	210
Прут- Костешты-Стынка, F = 12000 км <sup>2</sup>	1784	149

Вместе с тем, следует подчеркнуть, что водоем не был подготовлен к безаварийному пропуску паводка, так как его опорожнение до прихода паводка практически не проводилось. Это, в сущности, привело к нарушению Правил эксплуатации. Определенное оправдание перед диспетчерскими службами имеется, так как наблюдаемый максимальный расход, первой волны паводка по пункту г. Черновцы, достиг всего 859 м<sup>3</sup>/с., что гораздо меньше экстремального значения 1% обеспеченности, 5600 м<sup>3</sup>/с. оговоренного Правилами. В этой связи величина сброса была принята всего 135 м<sup>3</sup>/с и началась одновременно с датой начала притока паводка в водохранилище 22.06.2010. Не ожидая столь катастрофического объема притока первой волны паводка, службы эксплуатации Молдовы и Румынии вынуждены были повышать объемы сброса до 830 м<sup>3</sup>/с. Причем этот максимум относится ко второй волне притока. Характерно, что вторая волна паводка сформировалась при меньшем максимальном расходе на посту Шэрэуць (1610 м<sup>3</sup>/с), но большем чем на посту г. Черновцы (2070 м<sup>3</sup>/с). Это противоречит существующей закономерности, так как столь значительная руслопойменная трансформация не реальна для данного участка реки Прут. Достаточно привести пример оценки элементарного модуля максимального расхода  $q_E$  по двум створам - г.Черновцы и с. Шэрэуць, используя редуцированную модель  $q_E = q_{max} (F + 1)^{0.5} = 0,3(6890)^{0.5} = 352 \text{ м}^3/\text{с. км}^2$  (г. Черновцы) и  $0,17(9230)^{0.5} = 16,0 \text{ м}^3/\text{с. км}^2$  (с. Шэрэуць). Столь чрезмерная разница элементарных модулей максимальных расходов указывает на неоднородность условий формирования паводка и требуют специального анализа при количественной оценке данных исходных наблюдении за паводочным стоком в период наводнений на р. Прут летом 2010 года.

### Выводы

Результаты приведенного анализа показывают, что исходные материалы, репрезентирующие формирование выдающейся паводочной волны недостаточно правдоподобно отражают процесс хронологического изменения притока паводочного стока по створам гидрометрических измерений (г. Черновцы и с. Шэрэуць). Это обстоятельство затрудняет четко аргументировать используемый принцип управления паводочным стоком в процессе наводнения. Результаты оценок характеристик катастрофического паводка показали, что объемы стока не соизмеримы с промежуточной площадью водосбора на участке между пунктами наблюдений. Они могут быть аргументированы дополнительным притоком вод при прорыве плотин существующих на водоемов, расположенных на территории Украины. К сожалению, в настоящее время авторы такими материалами не располагают. Следует отметить, что службы эксплуатации гидротехническим комплексом Костешты-Стынка при пропуске анализируемого паводка, в этой необычной ситуации, обеспечили оптимальный вариант безопасности работы гидроузла и не допустили катастрофы при наполнении водохранилища до критических отметок.

#### Источники

1. <http://meteo.md/pavodok2010/pavodok2010.htm> (копия 22 . 07. 2010)
2. [http://www.dmcsee.org/en/rr\\_percentile/?data=RR&year=2010&month=Jun](http://www.dmcsee.org/en/rr_percentile/?data=RR&year=2010&month=Jun) (копия 02.02.2011)

# ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ПРУТ НА УЧАСТКЕ УНГЕНСКОГО РАЙОНА

Мария Мицеля

Институт экологии и географии АН Молдовы

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов на современном этапе это глобальная проблема общества, которая определяет не только уровень социального развития и экономики РМ, но и условия жизни будущего поколения.

Водные ресурсы это один из важнейших компонентов окружающей среды, от которого зависит и здоровье населения. Пограничная река Прут имеет большое значение для Республики Молдова. Примерно 16% от всего объема воды, используемой для промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных нужд забираются из реки Прут.

Качество воды реки Прут имеет очень большое значение, в связи, с чем были проведены исследования по определению качества воды в пределах участка реки Прут в Унгенском районе. На протяжении 2009 года обработано 24 пробы воды из реки Прут, по которым проводился физико-химический анализ. Работы осуществлялись в процессе прохождения практики в Экологической инспекции г. Унгень. Пробы отбирались в створах ниже г. Унгень, а также ниже с. Валя Маре – населенных пунктах являющихся основными загрязнителями реки на данном участке. В качестве опорного, был взят отрезок реки между селами Герман и Фрасинешть длиной 110 км. Средние значения показателей качества воды реки Прут на этом участке в 2009 году приведены в таблице.

Таблица. Основные показатели качества воды реки Прут за 2009 год

Место отбора проб	Показатели качества воды								
	Детергенты.	Нитраты, мг/л	Нитриты, мг/л	Хлориды, мг/л	Железо общ., мг/л	Растворенный O <sub>2</sub> , мг/л	ХПК бихромат, O <sub>2</sub> мг/л	БПК 5, O <sub>2</sub> мг/л	Фосфаты, мг/л
г. Унгень	0,0	6,0	0,04	24,8	0,03	385	25,4	15,9	0,23
с. Валя Маре	0,0	6,8	0,05	27,0	0,04	464	28,3	18,1	0,29

В верхнем течении реки Прут минерализация воды находилась в пределах 310-440 мг/л. Вниз по течению содержание солей растет и достигает 336-480 мг/л в районе города Унгень, и 365-578 мг/л в районе села Валя Маре. Концентрация фосфатов составляет 0,2-0,3 мг/л, а азота - 10 мг/л. Эти значения не превышают ПДК, но достаточно высокие для того, чтобы вызвать эвтрофикацию воды. К тому же выявлены большие значения БПК5 и ХПК(Сг) отобранных проб. Необходимо отметить, что БПК5 в несколько раз меньше ХПК(Сг). Эти факты свидетельствуют о том, что в воде реки Прут имеются трудно разлагаемые органические вещества.

В результате проведенного контроля установлено, что главными источниками загрязнения реки Прут являются его притоки. Малые реки впадающие в Прут в пределах исследованного участка реки, а именно – реки Гырла Маре, Делия, Варшавка, Братулянка и др., благодаря антропогенному фактору имеют наиболее высокую степень загрязнения, при этом вклад р. Делия и Варшавка значительно преобладает.

При анализе таблицы видно, что уровень загрязнения воды по всем показателям в районе Валя Маре выше, чем в районе г. Унгень, а экологическая ситуация на данном участке реки характеризуется как удовлетворительная, степень же загрязнения водного бассейна характеризуется как средняя.

# ОЦЕНКА КОРМОВЫХ ЗАПАСОВ ЗООБЕНТОСА ПРУДОВ ИВАНЧА И ГУРА-БЫКУЛУЙ, С УЧЕТОМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

О.В. Мунжиу, Н.И. Багрин, З.С. Богонин  
Институт зоологии Академии наук Молдовы  
E-mail: munjiu\_oxana@mail.ru

## Введение

Рассматривая вопрос об оценке кормовых запасов прудов, необходимо отметить, что оценка рыбных ресурсов, их рациональное использование с учетом принципов зональности и формирования агроландшафтов - это направления, глубоко исследованные Л.С. Бергом.

Исследованные нами рыбохозяйственные пруды расположены в с. Иванча и Гура-Быкулуй, то есть в бассейнах притоков Днестра - р. Реут (Иванча) и р. Бык (Гура-Быкулуй). Рыбохозяйственная ассоциация «Гура-Быкулуй» занимается рыбопроизводством, получением рыбопосадочного материала и выращиванием товарной рыбы. Кроме того, Ассоциация имеет пруды для любительской и коммерческой рыбной ловли.

Естественная рыбопродуктивность прудов зависит от гидрохимических условий, естественной кормовой базы прудов, продолжительности вегетационного периода качества рыбопосадочного материала, плотность посадки рыбы, способа кормления рыбы и качества кормов, и других факторов. Естественная рыбопродуктивность прудов — это суммарный прирост рыбы за один вегетационный период.

Анализ литературных данных о рыбопродуктивности прудов расположенных в гидрографических бассейнах р.Бык и р.Реут показал, что общая рыбопродуктивность в конце 60-х годов составляла 17-18 ц/га, а масса тела сеголетков карпа и растительноядных рыб был ниже стандартного (Владимиров и др. 1974). В бассейнах притоков Днестра в Молдове естественная рыбопродуктивность прудов составляла лишь 5-6ц/га (Ярошенко1958).

Бентосные беспозвоночные - одна из составляющих кормовой базы бентосоядных рыб. По уровню количественного развития макрозообентоса в водоеме можно судить о его потенциальной рыбопродуктивности, которая зависит от количества доступного для рыб-бентофагов корма. Водные беспозвоночные животные являются ценной и богатой питательными веществами витаминами пищей. Калорийность единицы живой массы (1 г) основных бентических организмов составляет 0,5—0,7 ккал.

В начале 70-х годов в исследованных прудах зообентос был представлен в основном фитофильными личинками хирономид и прибрежно-зарослевыми формами личинок поденок, стрекоз, жуков и количественно был беден, его биомасса не превышала 0,5-0,8 г/м<sup>2</sup> (Владимиров и др. 1974, Лобченко В.В., 2004).

Разработки молдавских гидробиологов, гидрохимиков и ихтиологов (Владимиров и др. 1974) позволили путем регулирования качества воды повысить рыбопродуктивность этих прудов до 20,5 ц/га, из которой 5,5 ц/га приходилась естественную продуктивность прудов.

## Материалы и методы исследования

В 2006-2010 гг. были инициированы гидрохимические, гидробиологические и ихтиологические исследования прудов ассоциации «Гура Быкулуй. Сбор, обработка и проб воды, илов, гидробионтов проводились согласно общепринятым в гидрохимии и гидробиологии методам (Алекин О.А. 1970, А.Д. Семенов 1977, Абакумов В.А., 1983, Жадин В.И., 1952, 1960; Старобогатов Я.И., 1977, Чертопруд М.В, Цалолихин 2004 и др., Герасимов Ю.Л.2003).

Пробы зообентоса отбирались при помощи дночерпателя Петерсена (0,025 м<sup>2</sup>) и драги, а моллюски - с помощью металлической рамки площадью 0,0625 м<sup>2</sup>. и вручную.

Все полученные данные были статистически обработаны с использованием общепринятых методов (Excel, Statistica).

## Результаты и обсуждение

Содержание кислорода в прудах Гура-Быкулуй в период с 2007 по 2010гг. варьировало в пределах от 2,18 и до 12,62 мг/л, что соответствует 24,3-113,1% насыщения, а минимальное содержание - 2,18 мг/л было отмечено во время наводнения в августе 2008 года. Кислородный режим прудов с. Иванча был более благоприятен - содержание кислорода не понижалось ниже 6 мг/л и варьировало в пределах от 6,08 до 11,61 мг/л, что соответствует 51-100,1% насыщения. Оптимальное содержание кислорода для рыбоводных водоемов в Молдове – это величины более 5 мг/л, а допустимое - не ниже 4 мг/л.

Одними из основополагающих гидрохимических показателей качества воды являются величины перманганатной и бихроматной окисляемости. В прудах Гура-Быкулуй величина перманганатной окисляемости со-

ставляла 4,8-13,3 мгО/л, а в Иванче - 7,4-11,6 мгО/л. Величины бихроматной окисляемости, соответственно, изменялись в пределах: 10,9 - 63,4 и 22,4-73,8 мгО/л. Согласно нормативам для рыбохозяйственных водоемов величина перманганатной и бихроматной окисляемости не должна превышать, соответственно, 30 мгО/л и 100 мг О/л.

Жесткость воды в исследованных прудах была достаточно стабильной и находилась в пределах 6,0-7,8 мг-экв/л, в то время как минерализация варьировала в более широком диапазоне - от 527,3 и до 1387 мг/л.

Согласно содержанию и соотношению главных ионов, вода прудов Иванча относится к гидрокарбонатно-магния второго типа ( $C^{Mg}_{11}$ ), а вода из прудов Гура-Быкулуй - к гидрокарбонатному классу группы натрия-кальция второго типа ( $C^{Na}_{11}$  или  $C^{Ca}_{11}$ ). Динамика основных гидрохимических показателей в целом соответствуют нормативам для водоемов рыбохозяйственного назначения.

Содержание аммонийного азота, варьировало в пределах от 0,002 до 0,551 мг/л. Максимальные концентрации ионов аммония были зафиксированы летом 2007 года, как и в прудах Гура-Быкулуй, так и в прудах Иванчи (0,11 мг/л). Следовательно, в период проведения исследований содержание аммонийного азота было ниже предельно допустимой концентрации для рыбохозяйственных водоемов (0,5 мг/л).

Нитриты токсичны для рыб даже в небольших концентрациях. Они нарушают процессы обмена и фиксации кислорода гемоглобином. Содержание нитритного азота в прудах Гура-Быкулуй находилось в пределах от 0,002 до 0,029 мг/л. Предельно допустимая концентрация для нитритов составляет 0,02 мгN/л. По технологическим нормам в рыбоводных прудах допускают содержание нитритов на уровне 0,05 мгN/л., а допустимый предел - 0,1 мгN/л.

Содержание нитратного азота, варьировало от 0,002 до 0,12 мг/л в прудах Гура-Быкулуй и доходило до 0,35мг/л в прудах Иванчи, в то время как оптимальное содержание нитратов, которое способствует развитию фитопланктона, составляет - 1,0 - 1,5мг/л. То есть от количества, в первую очередь минерального азота, зависит сама продуктивность водоема. Повышенные концентрации минерального азота и, особенно, обусловленные процессами разложения органических веществ, сопровождается уменьшением концентраций растворенного кислорода и естественно, понижает и рыбопродуктивность экосистем. В исследованных прудах величина суммарного минерального азота не превышала 0,3 мг/л, а общего - 3,43 мг/л. Последнее свидетельствует о преобладании органических форма азота над минеральными, это свидетельствует о том, что исследованные пруды характеризуются как эвтрофированные водные экосистемы.

В сезонном аспекте в период вегетации содержание минерального азота меньше в весенне-летний период (период вегетации) а концентрации органического азота наоборот – выше в период вегетации водных растения (Рис.1.).

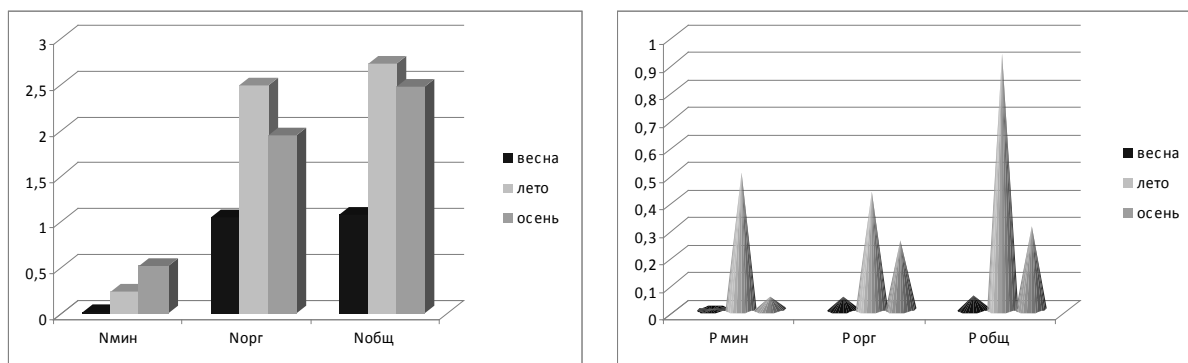


Рис.1. Сезонная динамика содержания минерального, органического и общего азота ( Nмин, Норг, Нобщ) и фосфора ( Рмин, Рорг, Робщ) в прудах с. Гура-Быкулуй за 2007год, мг/л

Концентрация минерального фосфора находилась в пределах 0,002-0,51 мг/л в прудах Гура-Быкулуй и 0,03 – 0,11 – в Иванче, а величина органического фосфора колебалась, соответственно, от 0,047 и до 0,261мг/л и от 0,039 и до 0,373мг/л.

Сезонная динамика содержания минеральных и органических форм фосфора в воде прудов Гура-Быкулуй (Рис.1) свидетельствует о том, что концентрации минерального и органического фосфора были выше в летний период, а минимальные весной. Последнее, скорее всего, связано с засухой 2007 года, когда интенсивность фотосинтеза была низкой из-за высоких температур воды.

В прудах для выращивания товарной рыбы были определены качественные и количественные показатели макрозообентоса, включая следующие группы организмов: моллюски, олигохеты, хирономиды, нематоды, мизиды и ракообразные (без мизид).

В Гура-Быкулуй численность мягкого зообентоса варьировала от 7366 экз/м<sup>2</sup> и до 17416 экз/м<sup>2</sup>, в Иванче эта величина изменялась в пределах 10200 - 12320 экз/м<sup>2</sup>.

Биомасса мягкого зообентоса варьировала от 4,6 г/м<sup>2</sup> до 13,8 г/м<sup>2</sup> в Гура-Быкулуй и от 7,3 г/м<sup>2</sup> и до 23,8 г/м<sup>2</sup> в прудах Иванча.

Минимальная численность общего зообентоса в рыбхозе Иванча, включая моллюсков, составляла 10240 экз/м<sup>2</sup>, а максимальная - 12360 экз/м<sup>2</sup>, при общей биомассе 25,9 - 223,3 г/м<sup>2</sup> (Tab.1.). Биомасса общего зообентоса на 98% состоит из моллюсков.

Численность макрозообентоса складывалась, в основном, двумя группами донных животных: олигохетами и хирономидами. Из олигохет наиболее многочисленными были представители тубифицид.

Численность олигохет варьировала в пределах 89-92% и 53-68%, а хирономид – 6-7% и 15-44% от численности общего зообентоса, соответственно в с.Гура-Быкулуй и Иванча. Это положительный фактор, поскольку эти группы, наряду с ракообразными, являются наиболее ценными в кормовом отношении видами беспозвоночных в спектре питания рыб бентофагов.

Из ракообразных наиболее многочисленными группами были: *Gammaridae*, *Mysidacea*, *Cumacea*.

Из насекомых, которые могут оказывать и негативное влияние на рыб, следует отметить, наличие представителей клопов (*Heteroptera*), личинок жуков (*Coleoptera*) и стрекоз (*Odonata*), которые являются хищниками. Ущерб от одного клопа гладыша может составить десяток пораженных мальков в день.

**Таблица 1. Динамика численности и биомассы зообентоса в прудах, расположенных в бассейнах р.Бык (Гура-Быкулуй) и р.Реут (Иванча), 2009-2010 гг.**

Таксономические группы		2009 г.		2010 г.	
		Гура-Быкулуй	Иванча	Гура-Быкулуй	Иванча
Олигохеты	экз/м <sup>2</sup>	15640	7360	6880	5560
	г/м <sup>2</sup>	2,83	1,76	12,57	6,02
Моллюски	экз/м <sup>2</sup>	0	40	0	40
	г/м <sup>2</sup>		216		2,06
Амфиподы	экз/м <sup>2</sup>	120	120	0	40
	г/м <sup>2</sup>	0,04	0,04		2,18
Мизиды	экз/м <sup>2</sup>	1	20	3	0
	г/м <sup>2</sup>	0,01	1,14	0,01	
Хирономиды	экз/м <sup>2</sup>	1000	1560	480	4480
	г/м <sup>2</sup>	1,77	1,01	1,21	14,94
Другие группы	экз/м <sup>2</sup>	640	1720	0	120
	г/м <sup>2</sup>	0,01	0,004		0,66
Мягкий зообентос	экз/м <sup>2</sup>	17416	10780	7366	10200
	г/м <sup>2</sup>	4,62	3,92	13,79	23,81
Общая биомасса бентоса	экз/м <sup>2</sup>	17416	10820	7366	10240
	г/м <sup>2</sup>	4,62	219,92	13,79	25,87

В нагульном пруду рыбхоза Иванча в 2008 году была определена численность и биомасса основных видов моллюсков: *Unio pictorum* - 8,75 экз/м<sup>2</sup> и 425 г/м<sup>2</sup>, *Anodonta cygnea* - 2,5 экз/м<sup>2</sup> и 235г/м<sup>2</sup>, *Viviparus viviparus* - 5 экз/м<sup>2</sup> и 22,5 г/м<sup>2</sup>. Встречается и *Lymnaea stagnalis*. Общая численность и биомасса моллюсков составила - 16,25 экз/м<sup>2</sup> и 682,5 г/м<sup>2</sup>, соответственно.

В естественных водных экосистемах масса мягкого зообентоса, необходимого для питания ценных видов рыб бентофагов, для южной европейской зоны составляет 4-5 г/м<sup>2</sup> (Toderas̆ și al. 2006).

Удовлетворительной для выростных прудов считается масса бентоса – 5-6 г/м<sup>2</sup>, для нагульных, 8-10 г/м<sup>2</sup> (весной – 10-15, летом – 5-6, к осени – 1-2 г/м<sup>2</sup> бентоса). Показатели биомассы мягкого зообентоса в исследованных прудах в целом близки к этим нормам.

В период проведенных исследований в Гура-Быкулуй, было отмечено увеличение в несколько раз биомассы мягкого зообентоса, которая ранее была представлена в основном личинками хирономид, поденок, стрекоз, жуков и не превышала 0,5-0,8 г/м<sup>2</sup> (Владимиров и др. 1974). Биомасса мягкого зообентоса увеличилась за счет увеличения биомассы олигохет 2,83-12,57 г/м<sup>2</sup>.

### Выводы

На основании проведенных исследований прудов для выращивания товарной рыбы в Гура-Быкулуй и Иванче, можно констатировать, что гидрохимические условия были в основном вполне удовлетворительными для жизнедеятельности беспозвоночных и ихтиофауны.

Для увеличения естественной рыбопродуктивности необходимо создание более благоприятных условий для массового развития отдельных групп фитопланктона, а также планктонных и бентосных беспозвоночных. Служащих естественной кормовой базой для рыб.

**Благодарность:** Работа выполнена в рамках проекта 06.411.014А прикладных исследований Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии и проекта 10.819.04.02А для молодых ученых финансируемые Высшим советом научно-технического развития Молдовы.

#### Библиография

- Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат., 1970, 444с.
- Владимиров М. З., Набережный А. И., Горбатенький Г. Г. О внедрении комплекса интенсификационных мероприятий в возрастных прудах рыбхоза Гура-Быкулуй // Мат. конф. по итогам научно-иссл. работ за 1972 год. Кишинев, 1974.
- Герасимов Ю.Л.. Основы рыбного хозяйства. Самарский университет, 2003.106 с
- Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высш. шк.,1960. 182 с.
- Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград, 1977. 510 с.
- Лобченко В.В. Рыбоводство // Справочная книга рыбовода-фермера. Книга вторая. Кишинев: Vitalis, 2004. 104с.
- Оксиюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. ж., 1993. - Т.29. - №4. - С. 62-76.
- Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Отв. ред. А.Д.Семенов. - Л.: Гидрометиздат, 1977. - 542 с.
- Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Т.6. 2004.528 с.
- Чертопруд М.В. 1999. Мониторинг загрязнения водоемов по составу макробентоса // Метод. пособие. М.: Ассоциация по химическому образованию. 17 с.
- Ярошенко М.Ф. Прудовое рыбоводство Молдавии. 1958.186 с.
- Toderaş I., Vladimirov M., Vicol M., Usatîi M., Climenco V., Salem Obadi. Presul antropic asupra hidrofaunei și productivității piscicole a ecosistemelor acvatice ale Moldovei // Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale. 2006. P.282-286.

## СТРУКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ФИТОПЛАНКТОНА НИЖНЕГО УЧАСТКА РЕКИ ДНЕСТР

Д. С. Туманова, Л. Н. Унгуряну  
Институт зоологии АН Молдовы, Кишинэу

**Введение.** Река Днестр, является одной из основных водных артерий Республики Молдова, поэтому нуждается в постоянном контроле гидрологических, гидробиологических, гидрохимических параметров и качества воды. Одними из основных биологических индикаторов экологического состояния водных экосистем являются планктонные водоросли, которые благодаря высокой чувствительности к факторам среды быстро реагируют, меняя свой состав и количественные показатели. Существенное влияние на динамику развития и распределение фитопланктонных сообществ в нижнем участке Днестра оказывают антропогенные факторы. Определение степени развития планктонных водорослей по их видовому составу, численности и биомассе позволило выявить многолетние сукцессии фитопланктона в нижнем участке реки Днестр. Первичная продукция фитопланктона и деструкция органического вещества являются важными характеристиками экологического состояния реки.

**Материалы и методы исследования.** Исследования фитопланктона проводили посезонно в течении 2008-2009 гг. в нижнем участке реки Днестр на 4-х станциях (ст. Вадул луй Водэ, Варница, Суклея, Паланка). В ходе исследования были собраны 52 пробы фитопланктона. Отбор и обработку проб проводили по общепринятым гидробиологическим методикам [1, 2]. На основании видов водорослей – индикаторов сапробности определили качество воды и ее изменения в сезонном и многолетнем аспекте [3]. Для определения первичной продукции использовали скляночный метод в кислородной модификации [2].

**Результаты и их обсуждение** В период исследований (2008-2009 гг.) в состав фитопланктонных сообществ реки Днестр в нижнем участке реки было обнаружено 97 видов и разновидностей планктонных водо-

рослей, относящихся к следующим систематическим группам: *Cyanophyta* -13, *Chrysophyta* -1, *Bacillariophyta* -45, *Euglenophyta* -12, *Chlorophyta* – 26. На протяжении вегетационного периода преобладали диатомовые, зеленые, синезеленые и эвгленовые водоросли, представители других групп развивались незначительно. Чаще встречались виды: *Gomphonema olivaceum*, *Synedra acus*, *Nitzhia acicularis*, *Cyclotella kuetzingiana*, *Navicula cryptocephala* из диатомовых водорослей, *Synechocystis aquatilis* из синезеленых, *Scenedesmus quadricauda*, *Monoraphidium griffithii* из зеленых и *Trachelomonas hispida* из эвгленовых водорослей.

В количественном отношении развитие фитопланктона реки Днестр обнаруживает значительные колебания, как в течение вегетационного периода, так и на разных участках реки, вызванные непостоянством гидрологического режима и значительными колебаниями уровня загрязнения воды.

Численность фитопланктона реки Днестр в 2008 г. в нижнем участке колебалась между 0,60-56,03 млн. кл./л, а биомасса между 1,21-2,86 г/м<sup>3</sup>. Наибольшее значение численности было отмечено весной 2008 г. на станции Вадул-луй-Водэ -56,03 млн. кл./л вызванное массовым развитием вида *Synechocystis aquatilis*. Несмотря на это биомасса фитопланктона не превышала 5,6 г/м<sup>3</sup>. Наиболее низкие показатели численности отмечались осенью на станции Вадул-луй-Водэ - 0,6 млн. кл./л, в то же время биомасса превышала значение, отмеченное летом, когда в составе фитопланктона преобладали зеленые водоросли (Рис. 1).

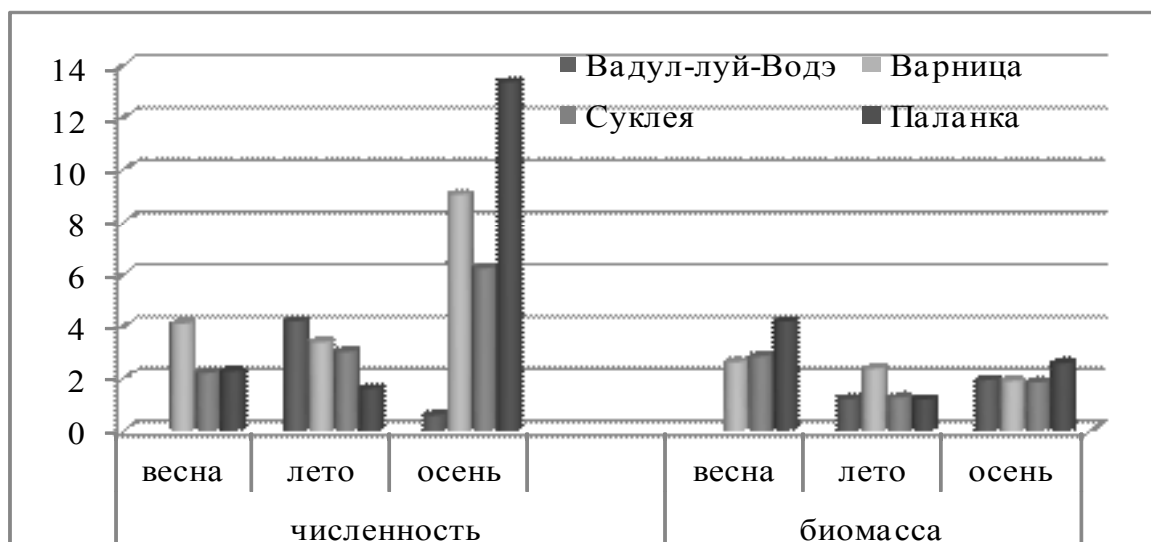


Рисунок 1. Численность (млн кл./л) и биомасса (г/м<sup>3</sup>) фитопланктона нижнего участка реки Днестр в 2008 г.

В 2009 г. более заметны колебания численности и биомассы, как по сезонам, так и по станциям. В нижнем участке реки численность фитопланктона варьировала между 1,00-66,43 млн. кл./л, а биомасса между 1,09-13,87 г/м<sup>3</sup>. Высокие показатели численности фитопланктона наблюдались на станциях: Вадул-луй-Водэ и Паланка, вызванные развитием синезелёных водорослей (Рис. 2).

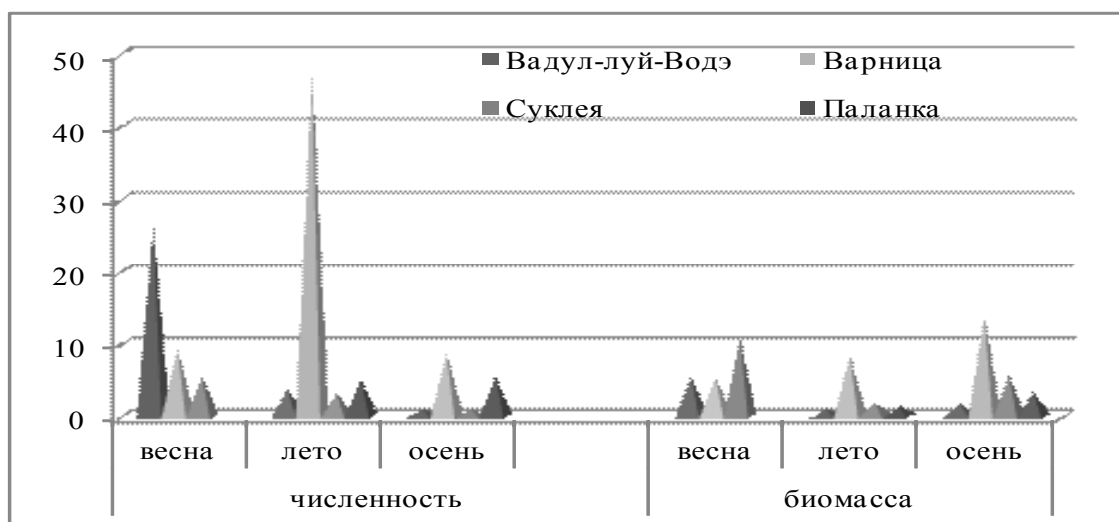


Рисунок 1. Численность (млн кл./л) и биомасса (г/м<sup>3</sup>) фитопланктона нижнего участка реки Днестр в 2009 г.

Высокие значения биомассы были отмечены на станции Суклея (10,77 г/м<sup>3</sup>) и Варница (18,87 г/м<sup>3</sup>), вызванные существенным развитием диатомовых водорослей. Исследуемый нами участок реки Днестр по уровню трофности относится к эвтрофным водоемам периодически к мезотрофным.

Сравнивая полученные данные с данными прошлых лет (1991-1992 гг.), можно отметить, что количественные показатели фитопланктона увеличились в 3 раза. В этом периоде численность фитопланктона нижнего участка Днестра колебалась в пределах 0,02-2,7 млн. кл./л, а биомасса от 0,07 до 7,8 г/м<sup>3</sup>. Высокая биомасса (7,8 г/м<sup>3</sup>) была вызвана преобладанием в воде диатомовых водорослей: *Diatoma vulgare var. vulgare*, *Cymbella tumida*, *Surirella ovalis*, *Nitzshia acicularis*, *Melosira granulata var. granulata*.

Скорость фотосинтеза ( $\Sigma A$ ) колебалась от 0,52 до 4,88 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup> · сутки весной, от 0,26 до 10,99 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup> · сутки летом и от 0,16 до 0,33 г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup> · сутки осенью (Рис. 3.). Максимальные величины продукции фитопланктона наблюдались на станциях Суклея и Вадул луй Водэ. Неоднородность в распределении величин первичной продукции на разных участках реки Днестр совпадает с характером распределения фитопланктона, которое контролируется гидрологическим и гидрохимическим режимом.

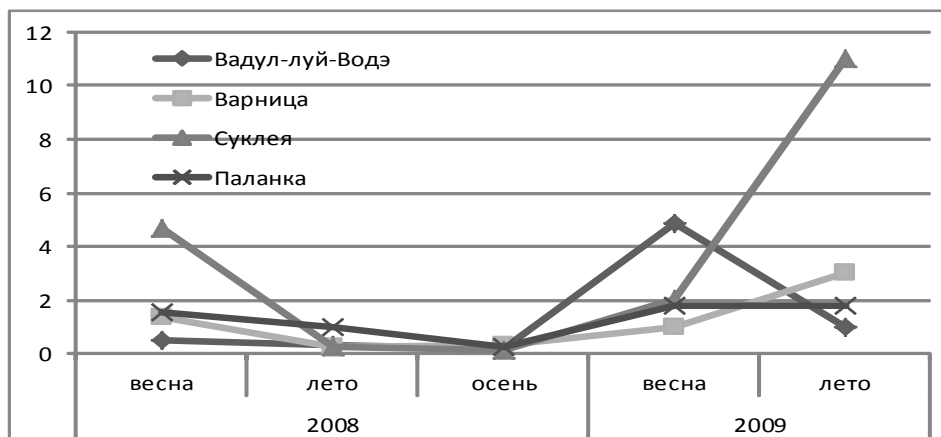


Рисунок 3. Сезонная динамика первичной продукции (г O<sub>2</sub>/м<sup>2</sup> · сут.) нижнего участка реки Днестр в 2008-2009 гг.

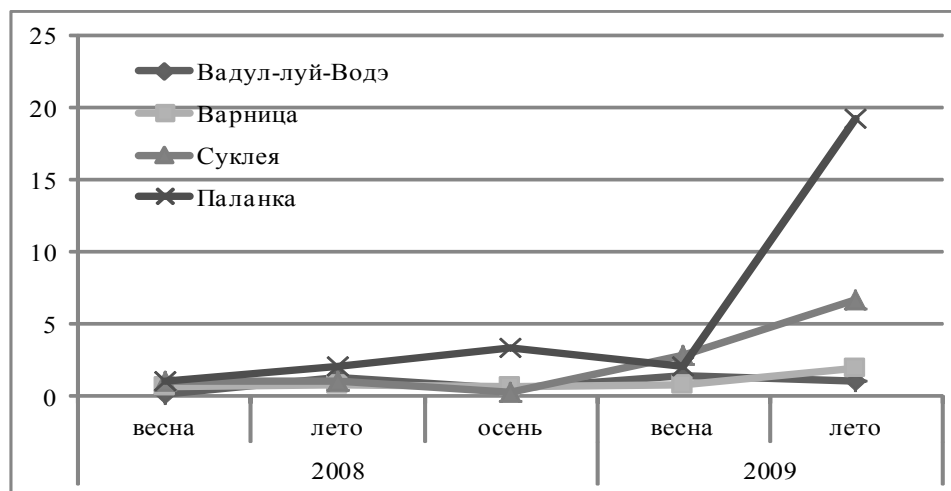


Рисунок 4. Сезонная динамика деструкции органического вещества (г O<sub>2</sub>/м<sup>3</sup> · сут.) нижнего участка реки Днестр в 2008-2009 гг.

Значения деструкции органического вещества (R) колебались от 0,15 до 2,86 г O<sub>2</sub>/м<sup>3</sup> · сутки весной, от 0,88 до 19,2 г O<sub>2</sub>/м<sup>3</sup> · сутки летом и от 0,29 до 3,36 г O<sub>2</sub>/м<sup>3</sup> · сутки осенью.

Межгодовые колебания первичной продукции и деструкции органического вещества связаны с сезонными сукцессиями массовых видов планктонных водорослей и климатическими условиями соответствующих лет. Для оценки трофического статуса реки и определения ее буферной емкости было рассчитано отношение  $\Sigma A/\Sigma R$ , которое в большинстве случаев оказалась <1.

Интенсификация процессов загрязнения воды в реке Днестр существенно сказалось на соотношении видов-индикаторов сапробности. В фитопланктоне преобладают виды индикаторы полисапробной и мезосапробной зон загрязнения, появились малоспецифичные виды, приуроченные к определенным экологическим факторам, некоторые из них достигая массового развития.



Анализ индекса сапробности в нижнем участке реки Днестр позволил выявить значительные колебания степени загрязнения воды. Значения индекса сапробности колебались в пределах 1,96 – 3,10, с средним значением 2,33. Вариации индекса сапробности нижнего участка реки Днестр в период 2008-2009гг. на станции Вадул-луй-Водэ колебались от 1,89 -в летний период, до - 2,54 в осенний период. На станции Вадул-луй-Водэ фитопланктон был представлен  $\beta$ -мезосапробными видами: *Cocconeis placentula*, *Scenedesmus quadricauda*, *Cyclotella Kuetzingiana*, *Cymatopleura solea*, *Nitzschia sigmoidea*, *Synedra acus*, *Synedra ulna*, *Trachelomonas hispida*. Наибольшее значение индекса сапробности (2,59) наблюдалось на станции Суклея в весенний период, а наименьшее значение составило 1,98 –осенью. Данный период характеризуется олигосапробными и  $\beta$  -мезосапробными зонами. На станции Суклея фитопланктон был представлен  $\beta$ -мезосапробными и  $\alpha$ -мезосапробными видами: *Asterionella formosa*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella Kuetzingiana*., *Gomphonema olivaceum*, *Gyrosigma acuminatum*, *Melosira granulata*, *Navicula cincta*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Monoraphidium griffithii*.

Значение индекса сапробности в период 2008-2009гг. на станции Варница колебалось в пределах 1,82 -3,86. Показатели за 2008 г. намного выше показателей за 2009 г. На станции Варница фитопланктон был представлен  $\beta$ -мезосапробными,  $\alpha$ -мезосапробными, а также полисапробными видами среди которых наиболее часто встречались: *Oscillatoria lauterbornii*, *Oscillatoria simplicissima*, *Pseudanabaena catenata*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella Kuetzingiana*, *Gyrosigma acuminatum*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia acicularis*, *Surirella robusta var. splendida*, *Phacus pleuronectes*, *Trachelomonas oblonga*. Минимальное значение индекса сапробности на станции Паланка за 2008-2009гг. составило 1,87, а максимальное - 3,27. На станции Паланка в период 2008-2009 г. фитопланктон был представлен  $\beta$ -мезосапробными,  $\alpha$  -мезосапробными и полисапробными видами: *Oscillatoria lauterbornii*, *Chlorella vulgaris*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella Kuetzingiana*, *Cymbella ventricosa*, *Gyrosigma acuminatum*, *Gomphonema olivaceum*, *Melosira granulata*, *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia acicularis*, *Nitzschia palea*, *Nitzschia sigmoidea*, *Rhoicosphenia curvata*, *Surirella ovata*, *Synedra acus*, *Synedra ulna*, *Euglena polymorpha*.

### Выводы

1. В нижнем участке реки Днестр в период 2008-2009 гг. было обнаружено 97 видов и разновидностей планктонных водорослей. Межгодовые колебания разнообразия и количественного состава фитопланктона связаны с сезонными сукцессиями доминирующих видов планктонных водорослей и климатическими условиями соответствующих лет.

2. Были отмечены высокие колебания количественных показателей фитопланктона в течении вегетационного периода. Численность фитопланктона в нижнем участке реки Днестр в 2008-2009 гг. колебалась между 0,60-66,43 млн. кл./л, а биомасса в пределах 1,09-13,87 г/м<sup>3</sup>.

3. Были зарегистрированы колебания в больших пределах индекса сапробности воды в сезонном аспекте и на разных станциях нижнего участка реки.

4. По уровню трофности нижний участок реки Днестр относится к эвтрофным водоемам периодически к мезотрофным.

5. Исследования фитопланктона крайне важны при оценке причин нарушения функционирования водных экосистем и разработке научно-обоснованных методов управления их биологической продуктивностью и качеством воды.

### Литература

1. Водоросли. Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк. Н.П. и др. - Киев: Наук. Думка, 1989. - 608 с.
2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоздат, 1983. 240 с.
3. Окснюк О.П., Жданова Г.А., Гусынская С.Л., Головки Т.В. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. I. Планктон // Гидробиол. ж. - 1994. - 30. - № 3. - С. 26-31.

# PARTICULARITĂȚILE ACȚIUNILOR COMPLEXE A FACTORILOR ANTROPOGENI ASUPRA SCHIMBĂRILOR STRUCTURII IHTIOFAUNEI ȘI POPULAȚIILOR DE PEȘTI ÎN LACURILOR BAZINULUI FL.NISTRU

Adrian Usatîi, Oleg Crepis, Nicolae Șaptefrați, Oleg Strugulia, Aurel Cebanu  
Institut de Zoologie al Academiei de Științe a Moldovei

## Introducere

Analiza datelor din literatura de specialitate denotă faptul că până la regularizarea debitelor de apă în bazinul fl. Nistru (în limitele teritoriale ale Republicii Moldova) se întâlneau 86 de specii și subspecii de pești atribuite la 19 familii (Кесслер, 1877; Берг, 1948-1949; Чепурнов и др., 1954; Бурнашев и др., 1954 etc). Ulterior, numeroase activități economice nejustificate efectuate au activizat așa procese negative ca poluarea termică, industrială și menajeră a ecosistemelor nominalizate. În prezent, sunt în deplină derulare schimbări negative în componența ihtiofaunei, continuă substituirea speciilor valoroase cu specii cu ritmul redus de creștere și economic depreciate, se modifică condițiile de reproducere a speciilor autohtone de pești. În consecință, au dispărut sau sunt pe cale de dispariție așa specii ca morunul, nisetrul pontic, păstruga, păstrăvul indigen, anghila, țigănușul, etc., și-au redus efectivele numerice populațiile speciilor semimigratoare (ocheana mare, văduvița, morunașul, plătica, sabița). Concomitent, în urma lucrărilor de aclimatizare și introducere a speciilor noi din complexe faunistice ale Răsăritului Depărtat și Americii de Nord, efectuate în anii - 70-80 ai secolului trecut a făcut posibilă completarea ihtiofaunei cu 11 specii noi: sânger, novac, cosaș, scoicar, poliodon, bester, buffalo, somn american, pelingas, două specii invazive alohtone – murgoiul bălțat și rotanul care au fost introduse accidental, odată cu ciprinidele asiatică. Din speciile introduse s-au aclimatizat numai trei – somnul american, murgoiul bălțat și rotanul care în prezent se reproduc pe cale naturală în bazinele acvatice ale țării. Efectivele celorlalte specii sunt menținute exclusiv prin reproducerea artificială în pepinierele gospodăriilor piscicole specializate. Actualmente ihtiofauna Republicii Moldova include 80 de specii și subspecii de pești atribuite la 12 ordine și 21 familii. (Usatîi, 2004). Lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan în perioada exploatarii lor au fost supuse sub influența diferitor factori antropogeni (Зеленин, 1960; Бызгу, 1964; Ярошенко(ред.), 1973; Зеленин(ред.). 1988). Spre exemplu, în lacul de acumulare Cuciurgan a fost înregistrată o majorare medie anuală a temperaturii apei, iar în lacul Dubăsari – micșorarea ei. Diferită a fost și acțiunea factoriilor hidrologici. Concomitent în ambele lacuri avea loc și o eutroficare antropogenă accentuată, scăderea nivelului apei și dezvoltarea abundentă a plantelor acvatice. În această ordine de idei, ca scop al cercetărilor noastre a fost revelarea particularităților modificării stării structural-funcționale a ihtiofaunei populațiilor de pești în lacurile de acumulare Dubăsari și Cuciurgan supuse acțiunii mai intense a diferitor factori antropogeni.

## Volumul și metodele cercetărilor științifice

Pentru colectarea materialului ihtiologic în aa. 2006-2010 au fost întreprinse 22 expediții în lacurile Dubăsari și Cuciurgan. Colectarea materialului ihtiologic a fost efectuat cu utilizarea a 10 plase staționare cu mărimea ochiului de la 14mm până la 100mm, 6 plase plutitoare cu mărimea ochiului de la 20 până la 70mm, și năvodului pentru puiet (10-40m). Prinderile de control experimental au fost efectuate de cercetătorii laboratorului. Au fost utilizate și materialele amabil puse la dispoziția cercetătorilor de către Serviciul Piscicol de Stat și pescarii licențiați din teritoriu. Prelucrarea și analiza materialului colectat a fost efectuată conform metodelor uzuale folosite în cercetările ihtiologice și ecologice (Правдин, 1966; Никольский, 1971, Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов, 1974-1985). Toate speciile de pești captate (în lacul Dubăsari circa 6 mii exp., în lacul Cuciurgan circa 17 mii exp.) au fost supuse analizei ihtiologice și determinate după determinatoarele de specialitate (Берг, 1948-1949; Bănărescu, 1964, Коблицкая, 1981; Богуцкая, Насека 2004). La o parte din peștii capturați (în lacul Dubăsari - cca 1000 exp., în lacul Cuciurgan – cca 1300 exp.) a fost determinate vârsta, sexul, masa corporală și parametrii morfometrici.

## Rezultatele cercetărilor științifice

În rezultatul investigațiilor efectuate în perioada de referință în lacul Dubăsari au fost depistate 35 specii și subspecii de pești (tabelul 1), care se referă la 8 familii, mai numeroasă fiind *fam. Cyprinidae* - 22 specii, urmată de familiile *Percidae* - 4 specii, *Gobiidae* - 3 specii, *Gasterosteidae* - 2 specii și familiile *Esocidae*, *Siluridae*, *Cobitidae*, *Syngnathidae* cu câte o specie.

**Tabelul 1. Diversitatea specifică și raportul numeric al speciilor de pești din lacurile Dubăsari și Cuciurgan**

SPECIILE DE PEȘTI	Valoarea numerică, %	
	Lacul Dubăsari	Lacul Cuciurgan
<i>fam. Clupeidae</i>		
<i>Alosa tanaica</i> (Grimm, 1901) – rizeavcă	0	0,2
<i>Alosa immaculata</i> – Bennett, 1835 - scrumbie	0	?
<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840) - gingirică	0	10,4
<i>fam. Cyprinidae</i>		
<i>Cyprinus carpio</i> L., 1758 – crap	1,2	0,1
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) – caras argintiu	8,0	7,1
<i>Abramis brama</i> (L., 1758) – plătică	9,9	0,4
<i>Ballerus sapa</i> (Pallas, 1814) – cosac cu bot turtit	1,6	?
<i>Blicca bjoerkna</i> (L., 1758) - batcă	3,6	1,6
<i>Alburnus alburnus</i> (L., 1758) – obleț	10,0	18,7
<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843) – fufă	5,2	11,3
<i>Leuciscus leuciscus</i> (L., 1758) – clean mic	3,0	un
<i>Rutilus frisii</i> (Nordmann, 1840) – ocheană mare	0,5	un
<i>Rutilus rutilus</i> (Nordmann, 1840) – babușcă	11,1	0,8
<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (L., 1758) – roșioară	5,2	10,9
<i>Squalius cephalus</i> (L., 1758) - clean	0,5	un
<i>Aspius aspius</i> (L., 1758) - avat	1,4	un
<i>Chondrostoma nasus</i> Berg, 1914 – scobar	un	?
<i>Barbus barbus</i> (L., 1758) - mreană	?	0
<i>Vimba vimba</i> (L., 1758) – morunaș	un	?
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844) – sânțer	0,4	0,5
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1845) – novac	0,1	0,1
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) – cosaș	un	un
<i>Rhodeus siriceus</i> (Bloch, 1782) – boartă	6,0	6,4
<i>Gobio gobio</i> (L., 1758) - porcușor comun	3,5	0
<i>Pseudorasbora parva</i> (Schlegel, 1842) - murgoi bălțat	2,0	?
<i>Petroleuciscus borystenicus</i> (Kessler, 1859) – cernușca	?	1,7
<i>Tinca tinca</i> (L., 1758) – lin	un	0,1
<i>fam. Cobitidae</i>		
<i>Cobitis taenia</i> L., 1758 – zvârlugă	0,9	0,3
<i>Misgurnus fossilis</i> (L., 1758) – țipar	?	0
<i>fam. Siluridae</i>		
<i>Silurus glanis</i> L., 1758 – somn	1,5	0,1
<i>fam. Ictaluridae</i>		
<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818) – somn american	0	0,1
<i>fam. Esocidae</i>		
<i>Esox lucius</i> L., 1758 – știucă	3,0	0,3
<i>fam. Umbridae</i>		
<i>Umbra krameri</i> Walbaum, 1792 – țigănuș	0	un
<i>fam. Atherinidae</i>		
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810 – aterină-mică-pontică	0	12,0
<i>fam. Gasterosteidae</i>		
<i>Gasterosteus aculeatus</i> L., 1758 - ghidrin	5,4	0
<i>Pungitius platygaster</i> (Kessler, 1859) – osar	2,5	0,1
<i>fam. Syngnathidae</i>		
<i>Syngnathus abaster</i> Risso, 1827 – ac-de-mare	0,4	0,9
<i>fam. Percidae</i>		
<i>Perca fluviatilis</i> L., 1758 – oș. biban	6,7	5,2
<i>Gymnocephalus acerina</i> (Gueldenstaedt, 1775) - zboriș	0,3	?

<i>Gymnocephalus cernua</i> (L., 1758) – <b>ghiborț</b>	0,1	1,5
<i>Zingel zingel</i> (L., 1766) - <b>pietrar</b>	?	O
<i>Sander lucioperca</i> (L., 1758) – <b>șalău</b>	2,0	un
<b>fam. Centrarchidae</b>		
<i>Lepomis gibbosus</i> (L., 1758) – <b>biban soare</b>	O	3,8
<b>fam. Gobiidae</b>		
<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas, 1814) – <b>ciobănaș</b>	1,0	2,5
<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas, 1814) – <b>stronghil</b>	2,6	1,7
<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (Kessler, 1857) – <b>mocănaș</b>	?	0,7
<i>Neogobius eurycephalus</i> (Kessler, 1874) – <b>guvid-de-baltă</b>	O	0,1
<i>Proterorhinus semilunaris</i> (Pallas, 1814) – <b>moacă-de-brădiș</b>	0,3	0,3
<i>Caspiosoma caspium</i> (Kessler, 1877) – <b>caspiosoma</b>	O	un
<i>Knipowitshia longicaudata</i> (Kessler, 1877) <b>guvid de Knipovici</b>	O	un
<i>Benthophilus nudus</i> Berg, 1898 – <b>umflătură</b>	?	un

**ABREVIERI:** un – specie episodic întâlnită în capturi; ? – nu se exclude prezența speciei; O – specia lipsește.

În pescuiturile de control nu au fost prezente așa specii ca cega, țiparul, caracuda, văduvița, pietrarul, mreana. Din punct de vedere ecologic, ihtiofauna poate fi atribuită la complexul reofil-limnofil din care fac parte reofilii tipici (avat, clean, cleanul mic, morunaș) și limnofilii tipici (crap, caras argintiu, plătică, roșioara, etc.). Interes economic prezintă 12 specii și subspecii de pești (știucă, ocheană mare, crap, lin, avat, plătica, sânger, novac, cosaș, șalău, morunaș, somn). Valoare economică mică o au 7 specii (babușcă, caras argintiu, clean, cosac cu bot turtit, roșioară, batcă, biban). Restul speciilor (obleț, porcușor, ghiborț, guvizi, zboriș, ghidrin, osar ect.) nu prezintă interes economic.

Datele obținute demonstrează că în ihtiofauna actuală a lacului Dubăsari speciile valoroase (ocheana mare, morunașul, linul, scobarul), cât și cele incluse în Cartea Roșie (mreana și pietrarul) au devenit rare și se întâlnesc în capturi în cantități foarte mici. Și-au redus efectivele așa specii ca crapul, plătica, cosacul cu bot turtit, știuca, avatul și șalăul. Este de menționat că speciile cu valoare economică mică (roșioara, bibanul, batca) și fără valoare economică (oblețul, osarul, ghidrinul, guvizii și altele) nu formează populații masive ca în Nistrul medial și inferior.

Analiza materialului ihtiologic din pescuiturile de control efectuate în lacul Cuciurgan (Tabelul 1) a permis evidențierea a 39 specii și subspecii de pești atribuite la 12 familii: fam. Ciprinide – 18 specii; Gobiide – 8 specii; Percide – 3 specii; Clupeide – 2 specii și familiile Esocide, Cobitidide, Siluride, Ictaluridae, Aterinide, Gasterosteide, Singnatide și Centrarchide cu câte o specie. În ultimii 25-30 de ani în capturi nu au fost depistate 10 specii de pești, prezența cărora este posibilă, doar în cantități foarte mici (scrumbie, văduviță, morunaș, cosac cu bot turtit, țigănuș, țipar, scobar și al.). Totodată au fost depistate două specii fără valoare economică - cernușca (*Petroleuciscus borystenicus*) și guvidul de Knipowitshi (*Knipowitshia longicaudata*). După opinia noastră bobârețul putea migra împreună cu fufa din râulețul Cuciurgan, unde în prezent s-au creat condiții ecologice favorabile pentru viețuirea lor. Guvidul de Knipowitshi probabil că a pătruns din limanul Nistrului prin fl. Nistru și brațul Turunciuc odată cu apa pompată. Din punct de vedere ecologic, ihtiofauna poate fi atribuită la complexul limnofil- reofil din care fac parte limnofilii tipici (babușcă, biban, roșioară, caras argintiu, plătică, crap etc.) și reofilii tipici (avat, clean, cleanul mic). Interes economic prezintă 12 specii și subspecii de pești (știucă, crap, lin, avat, plătică, sânger, novac, cosaș, șalău, somn, somn american, ocheana mare). Valoare economică mică o au 6 specii (babușcă, caras argintiu, clean, roșioară, batcă, biban). Restul speciilor (obleț, fufă, aterină, gingirică, ghiborț, guvizii, bibanul soare, cernușca ect.) nu prezintă interes economic.

Analiza raportului numeric a speciilor de pești (tabelul 1) a demonstrat că în ihtiofauna lacului Dubăsari din speciile care prezintă interes economic predomină babușca (11,1%), plătica (9,6%), carasul argintiu (8,0%) și bibanul (6,7%). Mai puțin frecvente în capturi au fost știuca (3,0%), șalăul (2,0%), cosacul cu bot turtit (1,6%), somnul (1,5%), avatul (1,2%) și crapul (1,2%). Rar întâlnite în capturi au fost ocheana mare (0,5%), cleanul (0,5%) sângerul (0,4%), novacul (0,1%). Din speciile care nu prezintă interes economic, în capturi dominante au fost oblețul (10,0%), boarța (6,0%), ghidrinul (5,4%) și fufa (5,2%). Concomitent a fost înregistrată extinderea ariilor de răspândire și majorarea valorilor numerice a speciilor depreciate nedepistate până în prezent (cleanul mic, murgoiul bălțat, osarul și ghidrinul).

Cercetările ihtiologice a lacului Cuciurgan a demonstrat, că în prezent toate speciile valoroase sunt în descreștere și au pierdut însemnătatea pentru pescuit. Spre exemplu, din speciile de pești care prezintă interes economic dominau populațiile de caras argintiu (7,1%) și biban (5,2%), valorile numerice ale cărora de asemenea sunt în scădere. A fost consemnată o scădere a frecvenței la babușcă (până la 0,8%), sânger (până la 0,5%), plătică (până la 0,4%), știucă (până la 0,3%), și crap, lin, somn, somn american, novac (până la 0,1%). Alte specii valoroase (clean, avat, cosaș, ocheană mare, șalău) în capturi se întâlnesc episodic. Așa specii ca cosașul și novacul, care anterior predominau în capturi se întâlnesc destul de rar (pe fonul populații lor masive în lac în fiecare an), fapt care poate fi explicat prin dimensiunile mici ale puietului populat care devine pradă ușoară pentru biban și știucă. Din speciile care nu prezintă

interes economic, în capturi dominante au fost oblețul (18,7%), aterina (12,0%), fufa (11,3%) și gingirica (10,4%). Concomitent a fost înregistrată extinderea ariilor de răspândire și majorarea valorilor numerice a speciilor depreciate nedepistate până în prezent (fufa, cernușca, bibanul soare).

Analiza variației densității populațiilor de pești din lacul Dubăsari a demonstrat că babușca, oblețul, zborișul, ciobănașul și osarul posedă valori numerice sporite în diferite sectoarele ale lacului (tabelul 2). Speciile reofile (cleanul mic, ghidrinul ș.a.) în majoritatea cazurilor se concentrează pe sectorul superior al lacului. Unele specii fitofile (știuca, fufa, murgoiul bălțat, bibanul, șalăul) se grupează pe sectorul mijlociul, iar restul speciilor (crapul, carasul, roșioara, plătica, cosacul cu bot turtit) se întâlnesc frecvent în capturi pe sectoarele mijlociu și inferior.

**Tabelul 2. Variațiile densității populațiilor de pești în diferite zone ale lacurilor Dubăsari și Cuciurgan(%).**

SPECIILE DE PEȘTI	Lacul Dubăsari, sectoarele			Lacul Cuciurgan, sectoarele		
	Superior	Medial	Inferior	Superior	Medial	Inferior
<b>RIZEAFCA</b>	-	-	-	8	49	43
<b>ȘTIUCĂ</b>	10	75	15	10	40	50
<b>CRAP</b>	15	39	46	1	66	33
<b>CARAS ARGINTIU</b>	15	45	40	10	40	50
<b>ROȘIOARĂ</b>	0	35	65	15	35	50
<b>PLATICĂ</b>	4	45	51	1	47	52
<b>COSAC cu bot turtit</b>	2	48	50	-	-	-
<b>CLEAN MIC</b>	100	0	0	un	un	-
<b>BABUȘCĂ</b>	31	35	34	5	45	50
<b>AVAT</b>	0	52	48	un	un	-
<b>MORUNAȘ</b>	10	75	15	-	-	-
<b>OBLEȚ</b>	23	37	40	20	40	40
<b>FUFA</b>	15	57	28	30	20	50
<b>MURGOI BĂLȚAT</b>	20	70	10	-	-	-
<b>SOMN</b>	5	75	20	0	40	60
<b>BIBAN</b>	28	59	12	10	40	50
<b>ZBORIȘ</b>	35	36	29	-	-	-
<b>ȘALĂU</b>	30	60	10	un	un	un
<b>ATERINA</b>	-	-	-	10	40	50
<b>OSAR</b>	37	41	25	70	20	10
<b>GHIDRIN</b>	80	10	10	-	-	-
<b>CIOBĂNAȘ</b>	37	47	16	10	45	45
<b>BIBAN SOARE</b>	-	-	-	5	25	70

În lacul refrigerent Cuciurgan distribuția populațiilor unor specii de pești pe diferite sectoare, ca și în lacul Dubăsari, depinde de potențialul adaptiv al speciei respective și de modificările condițiilor ecologice de viață. Speciile care au un potențial adaptiv mai înalt (oblețul, fufa, osarul) formează grupuri semnificative pe tot bazinul, inclusiv și pe sectorul superior cu condiții ecologice nefavorabile (tab. 2). Alte specii adaptate la condițiile actuale (știuca, rizeafca, carasul argintiu, roșioara, bibanul ș.a.) se întâlnesc frecvent pe sectorul superior al lacului însă grupările principale se formează pe sectorul medial. Speciile mai puțin adaptate (crapul, plătica, babușca) se întâlnesc foarte rar, iar populațiile lor se grupează pe sectoarele medial și inferior. Speciile puțin numeroase (avatul, cleanul, somnul, somnul american) formează microarii în canalele de deversare și lângă prizele de captare a apei unde î-ți găsesc condiții conform potențialului adaptiv.

Astfel analiza structurii ihtiofaunei lacurilor Dubăsari și Cuciurgani a demonstrat că și pe parcursul unui an se înregistrează schimbări evidente a diversității specifice și valorilor numerice a speciilor de pești, fapt care confirmă că ihtiofauna ca și toată ecosistема Nistrului este într-un proces de schimbări cardinale. În situația ecologică actuală a apărut tendința de reducere a valorilor numerice a speciilor valoroase de pești (în special a speciilor reofile) și majorarea progresivă a populațiilor de pești fără valoare economică. Spre exemplu, în prezent, în categoria speciilor întâlnite frecvent au trecut speciile anterior rar întâlnite: cleanul mic, cernușca, fufa, osarul și ghidrinul. Trebuie de menționat, că 3 specii în prezent întâlnite frecvent în capturi (murgoiul bălțat, aterina și bibanul soare) în trecut, în general, nu au fost semnalate în sectoarele Nistrului medial și inferior.

## Concluzii

1. În lacul Dubăsari au fost depistate 35 specii și subspecii de pești care se referă la 8 familii. Interes economic prezintă 12 specii și subspecii de pești (știucă, ocheană mare, crap, lin, avat, plătică, sânger, novac, cosaș, șalău, morunaș, somn). Valoare economică mică o au 7 specii (babușcă, caras argintiu, clean, cosac cu bot turtit, roșioară, batcă, biban). Restul speciilor nu prezintă interes economic (obleț, porcușor, ghiborț, guvizii, zboriș, ghidrin, osar, ect.).

2. În lacul Cuciurgan au fost evidențiate 39 specii și subspecii de pești atribuite la 12 familii. Interes economic prezintă 12 specii și subspecii de pești (știucă, crap, lin, avat, plătică, sânger, novac, cosaș, șalău, somn, somn american, ocheana mare). Valoare economică mică o au 6 specii (babușcă, caras argintiu, clean, roșioară, batcă, biban). Restul speciilor nu prezintă interes economic (obleț, fufa, aterina, gingirica, ghiborț, guvizii, biban soare, cernușca ect.).

3. În ihtiofauna actuală a lacului Dubăsari speciile valoroase (ocheana mare, morunașul, linul, scobarul), cât și cele incluse în Cartea Roșie (mreana și pietrarul) au devenit rare și se întâlnesc în capturi în cantități foarte mici. S-au redus efectivele așa specii ca crapul, plătica, cosacul cu bot turtit, știuca, avatul și șalăul. Este de menționat că speciile cu valoare economică mică (roșioara, bibanul, batca) și cele fără valoare economică (oblețul, osarul, ghidrinul, guvizii și altele) nu formează în lacul populații masive.

4. În ultimii 25-30 de ani în lacul Cuciurgan nu au fost depistate 10 specii de pești, prezența cărora este posibilă, doar în cantități foarte mici (văduviță, morunaș, cosac cu bot turtit, țigănuș, țipar, scobar și al.). Totodată au fost depistate 2 nouă specii fără valoare economică – cernușca (*Petroleuciscus borystenicus*) și guvidul de Knipowitshi (*Knipowitshia longicaudata*). După opinia noastră cernușca putea migra împreună cu fufa din râulețul Cuciurgan, iar Guvidul de Knipowitshi probabil că a pătruns din limanul Nistrului prin fl. Nistru și brațul Turunciuc odată cu apa pompată.

5. Analiza structurii ihtiofaunei lacurilor Dubăsari și Cuciurgani a demonstrat că și pe parcursul unui an se înregistrează schimbări evidente a diversității specifice și a valorilor numerice a diferitor specii de pești, fapt care confirmă că ihtiofauna ca și toată ecosistема Nistrului este într-un proces de schimbări cardinale.

6. În situația ecologică actuală a apărut tendința de reducere a valorilor numerice a speciilor valoroase de pești (în special a speciilor reofile) și majorare progresive a populațiilor de pești economic depreciate.

7. Din populațiile complexului limnofil în lacul Cuciurgan, cele mai limitate capacități de adaptare i-au revenit șalăului, care a devenit specie rară. Neadaptarea la condițiile trofice și concurența interspecifică sunt cauzele principale de degradare a populațiilor de plătică și crap, iar reducerea bruscă a populației de babușcă este cauzată de pescuitul excesiv al reproducătorilor acesteia.

8. La speciile mai puțin valoroase, un potențial adaptiv mai sporit a fost înregistrat la carasul argintiu și roșioară, în populațiile cărora au avut loc adaptări structurale, cât și fiziologice. În grupele lor de aceeași vârstă se evidențiază forme cu ritm sporit de creștere și maturare sexuală timpurie, forme cu ritm redus de creștere și perioadă de maturitate obișnuită și forme pitice cu perioadă de maturitate obișnuită. În actualele condiții de mediu în populațiile de caras argintiu și roșioară predomină cele mai adaptate forme cu ritm redus de creștere și cele pitice.

9. În general, pentru toate speciile valoroase de pești au fost semnalati o serie de factori nefavorabili cum ar fi modificările regimului termic, scăderea nivelului apei și variațiile considerabilă a acestuia, reducerea bazei nutritive (fito-, zooplanton, bentos), dezvoltarea excesivă a speciilor depreciate de pești care devorează icrele și puietul speciilor valoroase de pești și care au devenit concurenți activi cu acestora în nutriție.

## Bibliografie

1. Bănărescu P. *Pisces, Osteichthyes*. (Fauna Republicii Populare Romîne, V.13.). București: Editura Academiei Republicii Populare Romîne, 1964. 935 p.
2. Usatîi M. 2004. Evoluția, conservarea și valorificarea durabilă a diversității ihtiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova // Teza de doctor habilitat în științe biologice. Chișinău.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран (Определители по фауне СССР). Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1948-1949. Т.1-3. 1382с.
4. Богущкая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва: Товарищество научных изданий КМК. с.389.
5. Бызгу С.Е., Дымчишина-Кривенцова Т.Д., Набережный А.И., Томнатик Е.Н., Шаларь В.М., Ярошенко М.Ф. 1964. Дубоссарское водохранилище. М.: Наука, с. 230.
6. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Долгий В.Н. 1954. Рыбы и рыбный промысел р. Днестр // Научные труды КГУ. Кишинев, т.13, С. 17-48.
7. Зеленин А.М. 1960. Особенности овогенеза и нереста некоторых видов рыб Дубоссарского водохранилища, как проявление адаптации к изменившимся условиям обитания // Тр. юбилейной Дарвиновской конф. Кишинев, С. 367-399.

8. Зеленин А.М. (ред.). 1988. Биопродукционные процессы в водохранилищах охладителей ТЭС. Кишинев: Штиинца, с. 272.
9. Кесслер К.Ф. 1877. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области // Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПб, вып.4, С. 31-48.
10. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб // М., 1981. с.208.
11. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа. 1971.
12. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.:Пищевая промышленность, 1966.
13. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов // т. I-IV Л., 1974-1985.
14. Чепурнов В.С., Бурнашев М.С., Саенко Я.М., Долгий В.Н. 1954. Материалы по фауне позвоночных животных низовьев Днестра, Прута и южных районов Молдавии // Науч. труды КГУ. Кишинев, т.8, С. 353-368.
15. Ярошенко М.Ф. (ред.) 1973. Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. Кишинев: Штиинца, с. 208.
16. www.fishbase.org/country/...

## НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ ЛЬВА СЕМЕНОВИЧА БЕРГА И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ ДНЕСТРА

**С.И. Филипенко, И.Г. Митрохин**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

### Введение

В 2011 г. научная общественность отмечает 135-летний юбилей со дня рождения выдающегося уроженца г. Бендеры, академика Льва Семеновича Берга. *Berg* в переводе с немецкого – глыба, гора. В этом смысле Лев Семенович полностью оправдывает свою фамилию, являясь действительно «горой», горой необычной - с двумя вершинами - биологии и географии.

Трудно переоценить его вклад в развитие ландшафтоведения и ихтиологии. Л.С. Берг был широко известен не только в своей стране, но и за рубежом. Мало кто из современных ученых своими исследованиями охватил так много отраслей естествознания, как он. Его работы вошли в золотой фонд российской науки. Для ученых биологов Лев Семенович Берг известен, прежде всего, как известный ихтиолог.

Из многочисленных (более 200) работ Л.С. Берга в области ихтиологии наибольшее значение имеют монографии по рыбам Туркестана (1905), бассейна Амура, по круглоротым, акулам, скатам, осетровым (1911), карповым (1912, 1914). Исследования по пресноводным рыбам обобщены в монографии «Рыбы пресных вод России» (1916). Этот фундаментальный труд выдержал 4 издания, которые не потеряли своей актуальности и по сей день. Четвертое издание вышло в трех частях под названием «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран» в 1948-1949 гг. За эту работу в 1951 г. он посмертно был удостоен Государственной премии СССР.

Научное наследие Льва Семеновича Берга актуально и сегодня. К его трудам обращаются исследователи современной пресноводной ихтиофауны, в том числе и авторы этих строк. В третьей части монографии «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран» (1949) приводится обобщающая таблица распространения 375 видов и подвидов пресноводных рыб по речным бассейнам СССР, в том числе и в Днестре. Для Днестра Лев Семенович отмечает 76 видов.

**Таблица 1. Видовой состав рыб Днестра (по Л.С. Бергу, 1949)**

№	Вид	встречаемость в Днестре
<b>Сем. Petromyzonidae</b>		
1	<i>Lampetra mariae</i> - Минога украинская	+
<b>Сем. Acipenseridae</b>		
2	<i>Huso huso</i> – Белуга	+
3	<i>Acipenser nudiiventris</i> – Шип	/
4	<i>A. ruthenus</i> – Стерлядь	+
5	<i>A. guldenstadti colchicus</i> - Азово-черноморский осётр	+
6	<i>A. stellatus</i> – Севрюга	+
<b>Сем. Clupeidae</b>		
7	<i>Caspialosa brashnikovi maeotica</i> - Азовская сельдь	/
8	<i>C. kessleri pontica</i> - Черноморская сельдь	+

9	<i>C. caspia nordmanni</i> – Дунайский пузанок	+
10	<i>Clupeonella delicatula</i> - Тюлька	+
	<b>Сем. Salmonidae</b>	
11	<i>Salmo trutta fario</i> - Форель ручьевая	+
	<b>Сем. Thymallidae</b>	
12	<i>Thymallus thymallus</i> - Хариус	+
	<b>Сем. Umbridae</b>	
13	<i>Umbra krameri</i> - Умбра, Евдошка европейская	+
	<b>Сем. Esocidae</b>	
14	<i>Esox lucius</i> - Щука обыкновенная	+
	<b>Сем. Cyprinidae</b>	
15	<i>Rutilus rutilus</i> - Плотва	+
16	<i>R. rutilus heckelii</i> – Тарань	+
17	<i>R. frisii</i> - Вырезуб	+
18	<i>Leuciscus leuciscus</i> - Елец обыкновенный	+
19	<i>L. cephalus</i> – Голавль	+
20	<i>L. borysthenicus</i> - Бобырец или Калинка	+
21	<i>L. idus</i> - Язь	+
22	<i>Phoxinus phoxinus</i> – Гольян обыкновенный	+
23	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> – Краснопёрка	+
24	<i>Aspius aspius</i> – Жерех	+
25	<i>Leucaspius delineatus</i> - Верховка обыкновенная	+
26	<i>Tinca tinca</i> – Линь	+
27	<i>Chondrostoma nasus</i> - Подуст обыкновенный	+
28	<i>Gobio gobio sarmaticus</i> - Пескарь сарматский	+
29	<i>G. kessleri</i> - Пескарь днестровский длинноусый	+
30	<i>Barbus barbus</i> - Обыкновенный усач	+
31	<i>B. barbus borysthenicus</i> - Днепровский усач	?
32	<i>B. meridionalis petenyi</i> - Усач балканский	+
33	<i>Alburnus alburnus</i> – Уклея	+
34	<i>Alburnoides bipunctatus rossicus</i> - Русская быстрянка	+
35	<i>Blicca bjoerkna</i> – Густера	+
36	<i>Abramis brama</i> – Лещ	+
37	<i>A. sapa</i> – Белоглазка	+
38	<i>A. ballerus</i> – Синец	+
39	<i>Vimba vimba</i> - Рыбец	+
40	<i>Pelecus cultratus</i> – Чехонь	+
41	<i>Rhodeus sericeus</i> – Горчак	+
42	<i>Carassius carassius</i> - Карась обыкновенный (золотой)	+
43	<i>C. auratus gibelio</i> - Серебряный карась	+
44	<i>Cyprinus carpio</i> - Сазан (каarp)	+
	<b>Сем. Cobitidae</b>	
45	<i>Nemachilus barbatulus</i> – Голец	+
46	<i>Cobitis taenia</i> - Обыкновенная щиповка	+
47	<i>Misgurnus fossilis</i> - Вьюн обыкновенный	+
	<b>Сем. Siluridae</b>	
48	<i>Silurus glanis</i> - Сом обыкновенный (европейский)	+
	<b>Сем. Anguillidae</b>	
49	<i>Anguilla Anguilla</i> - Речной угорь	/
	<b>Сем. Gadidae</b>	
50	<i>Lota lota</i> – Налим	+
	<b>Сем. Gasterosteidae</b>	
51	<i>Pungitius platigaster</i> - Малая южная колюшка	+
52	<i>Gasterosteus aculeatus</i> - Трёхиглая колюшка	+
	<b>Сем. Syngnathidae</b>	
53	<i>Nerophis ophidion violaceus</i> – Черноморская змеиевидная игла	+



54	<i>Syngnathus tyle argentatus</i> – Черноморская длиннорылая игла-рыба	/
55	<i>S. nigrolineatus</i> - Черноморская игла-рыба	+
<b>Сем. Mugilidae</b>		
56	<i>Mugil cephalus</i> – Лобан	?
57	<i>M. saliens</i> - Остронос (кефаль малая)	+
<b>Сем. Atherinidae</b>		
58	<i>Atherina tochon pontica</i> - Атерина черноморская	+
<b>Сем. Percidae</b>		
59	<i>Lucioperca lucioperca</i> - Судак обыкновенный	+
60	<i>L. volgensis</i> – Берш	+
61	<i>Perca fluviatilis</i> - Речной окунь	+
62	<i>Aspro zingel</i> – Чоп	+
63	<i>Percarina demidoffi</i> – Перкарина	/
64	<i>Acerina cernua</i> – Ёрш	+
65	<i>A. acerina</i> - Ерш-носарь	+
<b>Сем. Gobiidae</b>		
66	<i>Gobius ophiocephalus</i> - Бычок-травяник	/
67	<i>Neogobius melanostomus</i> - Бычок-кругляк	+
68	<i>N. kessleri</i> - Бычок-головач	+
69	<i>N. fluviatilis</i> - Бычок-песочник	+
70	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> - Бычок-кнут	/
71	<i>M. gymnotrachelus</i> - Бычок-голец	+
72	<i>Proterorhincus marmoratus</i> - Бычок-цуцик	+
73	<i>Benthophilus stellatus</i> – Звездчатая пуголовка	+
<b>Сем. Cottidae</b>		
74	<i>Cottus poecilopus</i> - Подкаменщик пестроногий	+
75	<i>C. gobio</i> – Подкаменщик	+
<b>Сем. Pleuronectidae</b>		
76	<i>Pleuronectes flesus luscus</i> – Речная камбала	+

Условные обозначения:

+ - встречаются, / - встречаются единично,

? – по всей вероятности встречаются, но не обнаружены

Анализируя кратко современную ихтиофауну Днестра по данным В.Н. Долгого (1999), следует отметить, что в нем в пределах Молдовы обитает 79 видов и подвидов рыб из 17 семейств. Из них 70 видов и подвидов рыб из 14 семейств обитает в низовье Днестра и по 51 виду из 12 семейств на среднем участке Днестра и в Дубоссарском водохранилище.

Современный видовой состав рыб Днестра претерпел существенные изменения в связи с зарегулированием стока и созданием водохранилищ, а в ряде случаев с сильным промышленным загрязнением водоемов. Трансформация ихтиоценоза реки после ее зарегулирования выражается в изменении видового состава, составов фаунистических комплексов и экологических групп.

Помимо зарегулирования воды Днестра загрязняются органическими веществами, нефтепродуктами, тяжелыми металлами и др. Иногда залповые выбросы токсикантов достигают катастрофических масштабов. Так случилось в середине 80-х годов XX века, когда в результате аварии на Стебниковском химическом комбинате на Днестре наблюдалась гибель бентосных и планктонных растений, беспозвоночных и позвоночных гидробионтов на участке реки протяженностью в 500 км. В русловой части Днестра до аварии регистрировалось 46 видов рыб, а после аварии лишь 31 вид. Восстановление ихтиофауны на пораженном участке Днестра представляет собой сложный процесс, продолжающийся до сих пор (Гончаренко, 1999).

### Материалы и методы

Для данной статьи использовался ихтиологический материал контрольных и промысловых ловов, проводившихся в русле Днестра во все сезоны 2010 г. в Рыбницком, Григориопольском и Слободзейском районах. Оценка биологического состояния популяций рыб проводилась по морфо-физиологическим показателям (размерно-весовой состав).

Исследовано 908 экземпляров 21 вида рыб общим весом 954 кг., в том числе: по Рыбницкому району - 130 экз., по Григориопольскому району - 411 экз. и по Слободзейскому району – 367 экз. В контрольные

ловы (вследствие лова сетями с диаметром ячеи 32-100 мм.) не попали основная масса малоценных и сорных рыб.

Собранный материал был подвергнут анализу для выявления структуры и биологического состояния популяций.

#### **Результаты и их обсуждение**

В контрольных ловах 2010 г. в русле Днестра отмечен 21 вид рыб (табл. 2). Не отмечены в контрольных ловах стерлядь (*Acipenser ruthenus*) и чехонь (*Pelecus cultratus*). Следует отметить, что в контрольные ловы (вследствие лова сетями с диаметром ячеи 32-100 мм.) не попали основная масса малоценных и сорных рыб.

Из малоценных и сорных рыб на исследуемых участках обитают верховка (*Leucaspis delineatus*), укля ( *Alburnus alburnus*), несколько видов бычков (*Fam. Gobiidae*), солнечный окунь (*Lepomis gibbosus*).

#### **Состояние ихтиофауны Среднего Днестра (Дубоссарского водохранилища) в пределах Рыбницкого района**

В Дубоссарском водохранилище в пределах Рыбницкого района в контрольных ловах 2010 г. отмечено 16 видов рыб (табл. 2). Наиболее многочисленными оказались тарань – 23,8 % от всех рыб в уловах, карась – 23 %, лещ – 13,8 %, окунь – 10 %, подуст – 8,5 %, остальные виды - менее 8 %.

В единичных экземплярах встречались сом, усач, рыбец, белый амур, толстолобик, сазан. Наличие сазана в единичных случаях, по нашему мнению, не соответствует реальной численности его в этом районе Днестра. Вероятно, имеющиеся данные о доли сазана в контрольных ловах, занижены рыбаками, предоставившими информацию о результатах контрольных ловов в пределах Рыбницкого района.

Наибольшие линейные размеры промысловых рыб Дубоссарского водохранилища (свыше 40 см) отмечены у сома, судака, толстолобика, щуки. Весом свыше 1 кг оказались судак, сазан, сом, толстолобик. Отсутствие в контрольных ловах рыб указанных видов весом свыше 2 кг указывает на неблагоприятное состояние их стад в среднем Днестре в пределах Рыбницкого района.

Сложившаяся гидрологическая и экологическая ситуация привела к фактической ликвидации естественного воспроизводства рыб на Среднем Днестре, с годовым ущербом рыбным запасам, оцененным в сумме свыше 85 тысяч долларов США (Лобченко, Брума, Шарапановская, Михайловский, 1999).

#### **Состояние ихтиофауны Нижнего Днестра в пределах Григориопольского района**

Видовой состав рыб нижнего Днестра в пределах Григориопольского района по результатам контрольных ловов 2010 г. представлен 14 видами (табл. 2). Наиболее многочисленными оказались: сельдь азово-черноморская - 59,8 %, карась – 11,2 %, сазан – 3,16 %, толстолобик – 3,4 %. Остальные виды занимали менее 3 % .

Наибольшие размеры промысловых рыб нижнего Днестра (свыше 40 см) отмечены у белого амура, сома, жереха, усача, толстолобика, сазана. Весом свыше 1 кг оказались усач, сазан, сом, амур белый, толстолобик. Белый амур в контрольных ловах был весом 8 кг 300 г, Толстолобик белый – 6 кг 600 г, усач – 2 кг.

Отсутствие в контрольных ловах щуки и окуня в пределах Григориопольского района, а также незначительная доля других хищников – судака и жереха, указывает на то, что их популяция находится в угнетенном состоянии. Угнетенное состояние хищников может негативно отразиться на общем состоянии ихтиофауны, вследствие снижения пресса на сорных и малоценных рыб в водоеме. Вторым негативным моментом является замещение промыслово-ценных хищных рыб малоценным и нежелательным интродуцентом – солнечным окунем, который, хотя в контрольных ловах и не отмечен, тем не менее, на протяжении последнего десятилетия увеличил численность своей популяции.

Таблица 2.  
Сравнительная характеристика ихтиофауны Нижнего и Среднего Днестра по результатам контрольных ловов 2010 г.

№	Виды рыб	% от всего Состава ихтиофауны						средняя длина без С, см						средний вес, г					
		Средний Днестр		Нижний Днестр		среднее	Средний Днестр		Нижний Днестр		среднее	Средний Днестр		Нижний Днестр		среднее			
		Рыбницкий р-он	Григоріопольский р-он	Рыбницкий р-он	Слободзкій р-он		Рыбницкий р-он	Григоріопольский р-он	Рыбницкий р-он	Слободзкій р-он		Рыбницкий р-он	Григоріопольский р-он	Рыбницкий р-он	Слободзкій р-он				
1	Тарань <i>Rutilus rutilus heckeli</i>	23,8	-	2,5	8,7	22 (21-23)	-	17,5 (12-23)	200	-	19,8	250	225						
2	Лещ <i>Abramis brama</i>	13,8	3,4	2,2	6,5	33 (31-35)	19	34,5 (28-41)	600	850	900	783							
3	Карась серебряный <i>Scorpaenus auratus</i>	23	11,2	10,9	15,0	26 (23-30)	18 (11-25)	17 (11-23)	400	400	400	400							
4	Окунь <i>Percis fluviatilis</i>	10	-	1,9	3,9	22,5 (20-25)	-	21,5 (20-23)	260	-	200	230							
5	Судак <i>Luciorega luciorega</i>	4,6	0,9	1,6	2,4	43 (34-52)	30	34 (26-42)	1100	500	1300	967							
6	Жерех <i>Aspius aspius</i>	4,6	0,5	2,7	2,6	35 (31-39)	49	37 (25-49)	830	1000	2000	1277							
7	Щука <i>Esox lucius</i>	3	-	-	1	43 (42-44)	-	-	860	-	-	860							
8	Голавль <i>Leuciscus cephalus</i>	3	2,7	5,5	2,7	35 (29-40)	27 (25-29)	27 (24-30)	930	400	430	587							
9	Подуст <i>Chondrostoma nasus</i>	8,5	9	15,0	10,8	32,5 (31-34)	25 (16-34)	25,5 (22-29)	700	450	400	517							
10	Сазан <i>Surginus carpio</i>	0,8	3,16	14,4	6,12	33	41 (23-59)	27,5 (23-32)	1400	2400	960	1587							
11	Красноперка <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,8	-	-	0,3	21	-	-	200	-	-	200							
12	Усач <i>Barbus barbus</i>	0,8	1,7	1,9	1,46	33	51,5 (50-53)	51 (50-52)	600	2000	2100	1567							

13	Рыбец <i>Vimba vimba</i>	0,8	-	-	0,3	23,5	-	-	23,5	300	-	300
14	Сом <i>Silurus glanis</i>	0,8	0,7	2,2	1,23	57,5	56	56 (51-61)	56,5	1700	2300	1967
15	Белый амур <i>Stenopharyngodon idella</i>	0,8	0,7	3,0	1,5	35,5	58	57 (36-78)	50,2	900	8200	5800
16	Толстолобик белый <i>Hyporhamphichthys molitrix</i>	0,8	3,4	7,9	4,0	40,3	60	59 (39-82)	53,1	1300	4900	4267
17	Плотва <i>Rutilus rutilus</i>	-	1,7	-	0,57	-	22	-	22	-	-	250
18	Сельдь азово- черноморская <i>Alosa pontica</i> <i>Kessleri</i>	-	59,8	25	28,7	-	22,5	28 (26-30)	25,2	-	200	230
19	Белоглазка <i>Abramis sapa</i>	-	0,9	0,8	0,57	-	17,5	23,5 (23-24)	20,5	-	400	315
20	Ерш <i>Gymnocephalus serpius</i>	-	-	1,9	0,63	-	-	22,5 (22-23)	22,5	-	200	200
21	Чоп большой <i>Aspro zindel</i>	-	-	0,5	0,17	-	-	30	30	-	340	340

## Состояние ихтиофауны Нижнего Днестра в пределах Слободзейского района

Видовой состав рыб нижнего Днестра в пределах Слободзейского района по результатам контрольных ловов 2010 г. представлен 17 видами (табл. 2). Наиболее многочисленными оказались: карась – 10,9 %, подуст – 15 %, сазан – 14,4 %, толстолобик – 7,9 %, сельдь азово-черноморская – 25 %. Остальные виды занимали менее 6 % .

Наибольшие размеры промысловых рыб нижнего Днестра в пределах Слободзейского района (свыше 50 см) отмечены у усача, сома, толстолобика, белого амура. Весом свыше 1 кг оказались судак, жерех, усач, сом, белый амур и толстолобик белый. Белый амур в контрольных ловах был весом 8 кг 200 г, Толстолобик белый – 4 кг 900 г, жерех – 2 кг.

В контрольные ловы попали 2 экземпляра Чопа (*Aspro zindel*.) длиной 30 см и весом 340 г. Это является позитивным моментом, т.к. чоп имеет у нас весьма ограниченное распространение и включен в Красные книги ПМР и Молдовы.

### Заключение

В общем, по всем участкам контрольных ловов в 2010 г. можно констатировать следующее. Всего в контрольные ловы попали 21 вид рыб из 70 видов и подвидов рыб обитающих в низовье Днестра и 51 вида обитающих на среднем участке Днестра и в Дубоссарском водохранилище (Долгий, 1999).

В среднем по Днестру наибольшая численность отмечена для тарани – 8,7 % от всех рыб в уловах, леща – 6,5 %, карася – 15 %, подуста – 10,8 %, сазана – 6,12 % и сельди – 28,7 %. На долю остальных 15 видов рыб пришлось 24,18 %, в том числе: окунь – 3,9 %, судак – 2,4 %, жерех – 2,6 %, щука – 1 %, голавль – 2,7 %, красноперка – 0,3 %, усач – 1,4 %, рыбец – 0,3 %, сом – 1,2 %, белый амур – 1,5 %, толстолобик белый – 4 %, плотва – 0,57 %, белоглазка – 0,57 %, ерш – 0,6 %, чоп большой - 0,5 % (табл. 2).

На среднем Днестре в пределах Рыбницкого района в контрольных ловах доминируют: тарань – 23,8 % от всех рыб в уловах, карась – 23 %, лещ – 13,8 %, окунь – 10 %, подуст – 8,5 %. На нижнем Днестре в пределах Григориопольского района: сельдь азово-черноморская - 59,8 %, карась – 11,2 %, подуст – 9 %, сазан – 3,16 %, толстолобик – 3,4 %. На нижнем Днестре в пределах Слободзейского района: сельдь азово-черноморская – 25 %, подуст – 15%, сазан – 14,4%, карась – 10,9 %, толстолобик – 7,9 %.

Сельдь азово-черноморская, занимающая значительную долю в уловах на нижнем Днестре (в среднем 28,7 %), на среднем Днестре отсутствует, что связано с невозможностью прохода вверх по течению через Дубоссарскую ГЭС.

Низкая численность сазана и белого толстолобика на среднем Днестре (по 0,8 % в уловах) указывает на необходимость интенсификации мероприятий по зарыблению этого участка реки молодью этих промысловых видов рыб.

В контрольные ловы (вследствие лова сетями с диаметром ячеи 32-100 мм.) не попали основная масса малоценных и сорных рыб.

В контрольные ловы попали 2 экземпляра чопа (*Aspro zindel*) длиной 30 см и весом 340 г. Это является позитивным моментом, т.к. чоп включен в Красную книгу ПМР.

### Литература

1. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – Часть 3. – М.-Л., 1949. – 231 с.
2. Гончаренко Н.И. Проблемы сохранения биоразнообразия и некоторые аспекты массовой гибели рыб в природных водах // Conservarea biodiversității bazinului Nistrului. Materialele Conferinței Internationale. Chișinău, 7-9 oct. 1999. - Chișinău: Societatea Ecologică «БИОТИСА», 1999. - С. 48-50.
3. Долгий В.Н. Современное состояние ихтиофауны бассейна Днестра в пределах границ Молдовы // Там же, с. 61-62.
4. Лобченко В.В., Брума И.Х., Шарапановская Т.Д., Михайловский Н.М. Биоразнообразие, мелиорация и воспроизводство рыб Днестра // Там же, с. 133-135.

# CARACRETISTICA COMPARATIVĂ A SISTEMULUI REPRODUCTIV AL FEMEILOR SPECIILOR *ABRAMIS BRAMA* ȘI *CARASSIUS GIBELIO* DIN NISTRUL INFERIOR

Nina Fulga

Institutul de Zoologie al AȘM

## Резюме

Проведены морфо-функциональные исследования гонад у половозрелых самок *Carassius gibelio* и *Abramis brama* в преднерестовый и нерестовый периоды.

Установлено, что у самок *Abramis brama* к вымету подготавливаются две генерации яйцеклеток, старшая из которых является многочисленной и составляет в среднем 72% от всех ооцитов трофоплазматического роста. У самок *Carassius gibelio* отмечено сокращение длительности фаз вителлогенеза, что привело к сдвигу нереста рыб на более ранние сроки.

## Introducere

Este cunoscut, că dinamica efectivului populațiilor speciilor de pești în mare măsură depinde de starea sistemului reproducător și condițiile de reproducere în biotop. Sistemul reproducător a comunităților piscicole este deosebit de sensibil la schimbările condițiilor de mediu, reacția de răspuns fiind exprimată prin tergiversarea dezvoltării oocitelor, întreruperea sau suspendarea reproducerii naturale ș.a [1]. Investigațiile multianuale au demonstrat că, de regulă, la schimbarea intensității factorilor de mediu, sistemul reproductiv reacționează prin demararea proceselor resorbționale în oocitele vitelogene. Ca rezultat se micșorează prolificitatea individuală a diferitor specii de pești, scade potențialul reproductiv populațional [6], au loc modificări în procesul de gametogeneză, perioadei de atingere a maturității sexuale, numărul de porții și cantitatea icrelor depuse [2].

Metoda histologică de investigare permite de a determina schimbările produse în oocite și cauza lor, cu o mare precizie. Aceste modificări la diferite etape de dezvoltare a ovulelor, pot fi folosite ca indicator al bunăstării populațiilor de pești dintr-un anumit ecosistem.

Lucrarea de față abordează particularitățile reacției adaptive a sistemului reproducător la femelele de *caras argintiu* (*Carassius gibelio*) și *plătică* (*Abramis brama*) în funcție de modificarea condițiilor de reproducere naturală după construcția barajului de la Novodnestrovsk.

## Материалы и методы

Materialul ihtiologic a fost colectat din Nistrul inferior. Cercetărilor histologice au fost supuse ovarele a 18 exemplare de *Abramis brama* și de *Carassius auratus gibelio*, care preventiv, au fost fixate în soluția Buen și prelucrate conform metodicei clasice cunoscute. Secțiunile au fost colorate după metoda Malori. Stadiile de maturizare a oocitelor au fost stabilite conform clasificării Kazanskii [4].

## Rezultate

**ABRAMIS BRAMA.** La analiza morfologică a materialului ihtiologic au servit femelele de *plătică* cu vârsta de 4-6 ani, capturate în perioada prereproductivă.

Pentru femelele de *plătică* din Nistrul inferior este caracteristic procesul asincron de gametogeneză, ca urmare, până la depunerea ponteii în ovare se formează două generații de oocite, fapt atestat și de L. Cepurnova [9]. Conform datelor autorului menționat, a doua generație de oocite nu este depusă, fiind ulterior supusă resorbției în faza finală a vitelogenezei. M. Statova [7] mai târziu a demonstrat prezența în Nistrul inferior a femelelor, care depun pontă în două rate.

Investigațiile noastre au demonstrat, că în prezent în ovarele femelelor mature de *plătică* în perioada prereproductivă sunt prezente 2 generații de oocite: prima – în faza finală a vitelogenezei (E); iar a doua - oocite mai tinere – în faza vacuolizării complete ( $D_3$ ) și începutul vitelogenezei ( $D_4$ ).

Prima porție de icre depuse alcătuiesc în medie 72% din numărul total de oocite aflate în creștere trofoplasmatică. O cantitate destul de mare de oocite a tinerii generații (90%), care formează a doua porție, sunt supuse schimbărilor degenerative exprimate prin umflarea membranei oocitelor și dispariția nucleului (Fig.1).

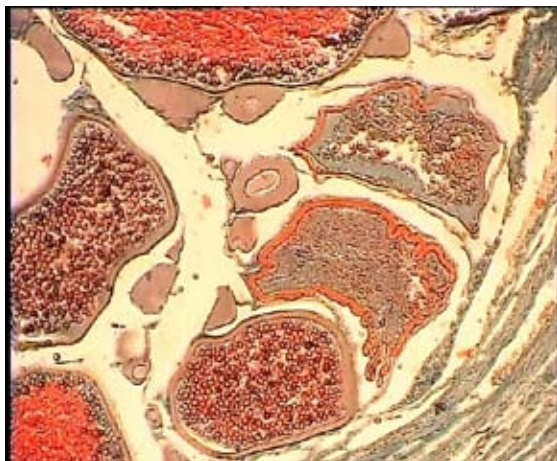


Fig.1. Resorbția oocitelor generației a 2-a din faza incipientă a vitelogenezei (ob. 40x, och. 7x)

Asemenea schimbări în dezvoltarea ovulelor generației secundare în perioada prereproductivă nu au fost atestate anterior în nici o comunicare științifică a autorilor nominalizați.

În condițiile ecologice actuale, la femelele de plătică în perioada prereproductivă se observă variații neînsemnate a coeficientului de îngrășare de la 1,61 până la 1,93 în funcție de vârstă. Anterior, conform datelor M. Statova [7], acest indice în medie era de 2,12, fapt care ne demonstrează condiții ecologice și trofice mai prielnice în acea perioadă.

Indiciu gonadosomatic (IGS) la plătica de 6 ani înainte de reproducere atinge ca 28,9%, pe când la indivizii de 4 și 5 ani, acest indiciu variază neînsemnat  $P < 0,95$  (Tab.1).

**Tabelul 1. Indicii potențialului reproductiv la femelele de plătică la diferite vârste.**

Indicii	Vârsta, ani		
	4	5	6
IGS, %	14,63±2,39	20,44±1,75	28,92±1,20
Mărimea oocitelor în faza „E”, MKM.	812±5,28	842±7,60	933±7,52

În anii precedenți, conform datelor lui Zelenin [3], femelele de plătică deveneau fertile la vârsta de 4 ani la o masă a corpului în mediu de 603g și lungimea de 31,6 cm, dar există date în literatura de specialitate care dovedesc că numai 21% a populației de plătică din fl. Nistru ajungeu la vârsta de 4 ani în stare fertilă, iar cealaltă parte - la 5 ani [8].

Analizând datele expuse mai sus, se poate afirma că în funcție de vârstă, îndeosebi la femelele ce depun pontă a doua oară, se manifestă majorarea indicilor IGS și dimensiunilor oocitelor definitivite, dar în acest caz scade coeficientul de îngrășare. Acest fapt se explică prin intensificarea metabolismului, când substanțele de rezervă a organismului se utilizează pentru creșterea și dezvoltarea ovulelor.

Perioada de reproducere a plăticii în condițiile actuale coincid cu perioadele calendaristice din anii precedenți [7], sfârșitul lunii aprilie – începutul lunii mai. Conform cercetărilor efectuate, s-a evidențiat dezvoltarea asincronă și ovularea în porții mici a celulelor sexuale. Examinarea preparatelor histologice pun în evidență oocite în diferite faze de maturizare, membrane ale foliculilor și oocite în fazele vacuolizării complete ( $D_3$ ), și începutul vitelogenezei ( $D_4$ ), care sunt afectate de schimbări degenerative.

**CARASSIUS AURATUS GIBELIO.** După ritmul de creștere *carasul argintiu* este o specie cu ritm moderat de creștere, dar în funcție de vârstă ritmul de creștere poate varia (Tab.2).

**Tabelul 2. Caracteristica morfometrică a femelelor de caras argintiu în Nistrul Inferior**

Vârsta, ani	Lungimea, l, cm	Masa corp., g	Masa gonad., g	KU (Klark)
2	18,05±0,25	180,0±10,2	25,5±2,26	2,15±0,24
3	19,7±0,16	245,7±15,09	39,1±1,47	1,76±0,12
4	24,5±0,64	540,6±39,82	96,25±4,90	2,54±0,59

Conform valorilor din tabel 2, la femelele din Nistru Inferior se constată variații însemnate a coeficientului de îngrășare. Valoarea mai joasă a acestui coeficient în Nistru se explică prin activitatea lor reproductivă mai intensă. La femelele studiate se urmărește dependența între dimensiunile oocitelor în faza finală a vitelogenezei (faza E) de vârsta indivizilor și greutatea lor (Tab.3).

**Tabelul 3. Potențialul reproductiv a femelelor de *caras argintiu* în Nistru Inferior**

Vârsta, ani	Masa corp., g	GSI,%	Mărimea oocitelor în faza „E”, $\mu\text{m}$
2	180,0±10,2	19,9±2,45	895,0±6,53
3	245,7±15,09	22,3±1,36	930,0±5,04
4	540,6±39,82	28,1±0,80	942,0±4,47

Ultimii ani de cercetare (2007-2010) au demonstrat, că în Nistru Inferior regimul termic majorat în perioada de toamnă-iarnă a provocat eliminarea primei ponte mai devreme ca de obicei. Prima porție ejaculată la carasul argintiu, în prezent, se observă la începutul celei de a treia decade a lunii aprilie, iar în prima decadă a lunii mai ovarele se află în stadiul IV<sub>2</sub> de maturizare. Investigațiile din anii precedenți au demonstrat demararea reproducerii în termeni mai târzii- sf. aprilie – încep. lunii mai [7] și începutul lunii mai [10].

În perioada prereproductivă ponderea primei generații de ovocite la *Carasul argintiu* variază în anumite limite și constituie 47-72% din cantitatea oocitelor creșterii trofoplasmatică. Variabilitate conținutului de ovocite în prima porție este determinată de greutatea ovarelor și de valoarea indicelui gonadosomatic (I.G.S.) în perioada prereproductivă (Tab. 2, 3).

La unele femele investigate din Nistru Inferior se observă o dezvoltare asincronă vădită a ovulelor fazei vitelogenezei finale. În legătură cu aceasta, cantitatea foliculilor goale din ovare sunt neînsemnate, fiind destul de multe resturi de ovocite vitelogene, ce demonstrează eliminare ovulelor în porții mici.

Un semn a condițiilor ecologice nefavorabile pentru reproducerea femelelor de *caras argintiu* este resorbția oocitelor care au finalizat acumularea substanțelor de rezervă. La unii indivizi se observă o resorbție totală a ovulelor din prima generație, iar celulele celeilalte generații sunt atinse de modificări degenerative, care se exprimă prin umflarea membranei foliculare, distrugerii și dispariției ulterioare a nucleului (Fig.2).

Aceste femele ratează perioada de reproduce, exprimându-se negativ la potențialul reproductiv a întregii populații. Pe lângă acest fapt, în mijlocul lunii mai au fost depistate femele cu ovarele în stadiul IV<sub>2</sub> de dezvoltare, aflându-se în stare de resorbție totală în toate fazele perioadei creșterii trofoplasmatică. Acest fapt a fost atenționat și în lucrările precedente expuse de Fulga [10].



Fig. 2 Ovare cu fragmentele resorbției totale a oocitelor din prima generație și modificările degenerative ale oocitelor generațiilor ulterioare din anul curent.

### Concluzii

La femelele de plătică din Nistru Inferior se formează două generații de ovocite. Prima generație alcătuiește în medie 72% din numărul total de ovocite aflate în perioada creșterii trofoplasmatică. O cantitate destul de mare de ovocite a tinerii generații (90%), care formează a doua porție, sunt supuse schimbărilor degenerative exprimate prin umflarea membranei oocitelor și dispariția nucleului.



Începutul perioadei reproducerii naturale la plătică are loc în aceeași termeni calendaristici ca și în anii precedenți, sf. aprilie – încep. lunii mai. Se atestă o dezvoltare asincronă a oocitelor și ovularea lor în porții mici, ceea ce conduce la majorarea perioadei reproducerii naturale.

În noile condiții de habitare și reproducere a *Carasului argintiu* s-a schimbat durata procesului vitelogenezei în ovocite, ce a provocat permutarea termenului de reproducere. La indivizii din Nistru Inferior din cauza reducerii timpului de formare a granulelor de vitelus, perioada de reproducere a devenit mai timpurie.

Majorarea intensității vitelogenezei în oocitele peștilor din Nistru Inferior, condiționează un potențial mai înalt de reproducere, grație: greutateii mai mari a ovarelor, indicelui gonadosomatic mai înalt și dimensiunile mai mari a oocitelor în faza finală a vitelogenezei (E).

#### **Bibliografia**

1. Бабенко Л.В., Голованенко Л.Ф., Малешко А.А. Резорбция половых клеток у азовских рыб как индикатор их биологического состояния // Тр. Всесоюз. НИИ морск. рыбн. хоз-ва и океанографии. 1973. Т.ХСIV. С.57-71.
2. Буцкая Н.А., Неелова А.В. Влияние гидростроительства на промысловую ихтиофауну Терека // Мат. совещ. по вопросам рыбоводства. Москва.1960. С.50-52.
3. Зеленин А.М., Бодареу Н.Н., Фулга Н.И. Развитие воспроизводительной системы основных фитофильных промысловых видов рыб // Экосистема нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия. Кишинев: Штиинца, 1990. С.187-190.
4. Казанский Б.Н. Особенности функции яичников у рыб с порционным икрометанием // Тр. лаб. основ рыбоводства. 1949. Т.2. С. 64-121.
5. Казанский Б.Н. Закономерности гаметогенеза и экологическая пластичность размножения рыб // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб. Л., 1975. С. 3-32.
6. Кошелев Б.В. Экология размножения рыб. М.: Наука, 1974. 307с.
7. Статова М.П. Сравнительные эколого-морфологические исследования некоторых карповых рыб водоемов Молдавии // Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. М.: Наука, 1985. С. 99-109.
8. Томнатик Е.Н., Батыр А.К. Плодовитость леща Дубоссарского водохранилища // Биол. ресурсы водоемов Молдовы. Кишинев. 1970. Вып.7. С. 107-116.
9. Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра Кишинев: Штиинца, 1972. 59с.
10. Фулга Н.И. Характеристика оогенеза фитофильных видов рыб в водоемах бассейна Днестра // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Кишинев: Есо-TIRAS, 2004. С. 348-351.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВЕРХОВИЙ ДНЕСТРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

**Л.В. Худая, А.И. Худый**

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича  
ул. Коцюбинского 2, г. Черновцы, Украина, 58003, e-mail: khudij@email.ua

### **Введение**

Влияние факторов антропогенного (количество промышленных и коммунальных водопользователей, состояние их очистительных сооружений, интенсивность работы, сброс в водоемы сельскохозяйственных стоков, деятельность самого человека на водоемах) и естественного происхождения (характер водоема, количество осадков) оказывает огромное влияние на качество поверхностных вод.

Изменение интенсивности действия данных факторов в пределах года влияет на уровень загрязнения воды, определяя тем самым качество среды существования гидробионтов.

### **Материалы и методы исследований**

Анализировали сезонную динамику химических показателей качества воды в верхней части Днестровского водохранилища в акватории сел Пригородок и Анадолы Хотинского района Черновицкой области Украины. Пробы воды отбирали с поверхностного слоя ежемесячно на протяжении 2008-2009 гг. Анализ качества воды проводили по общепринятым в гидрохимии методикам [2], а также использовали данные районной санэпидемслужбы.

### **Результаты исследований и их обсуждение**

По органолептическим показателям вода в верхней части Днестровского водохранилища характеризуется слабым запахом, прозрачностью в пределах 16,2-19,0 см (по Снеллену), колебанием цветности от 22 до 28 градусов, отсутствием примесей и плавающих пленок.

Исследования показали, что вода в р. Днестр характеризуется средним уровнем жесткости (3 - 6 мг-экв/дм<sup>3</sup>), некоторое ее повышение наблюдается в осенний период (табл. 1.). Значения показателей общей жесткости воды, отмеченные в 2008-2009 гг. несколько превышают значения, зафиксированные для данного участка водохранилища в 90-х годах 20 века [3].

**Таблица 1. Динамика изменений показателей минерализации воды Днестровского водохранилища в 2008-2009 гг.**

		с. Пригородок				с. Анадолы			
		зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
<b>жесткость мг-экв/дм<sup>3</sup></b>	2008	5,8 ±0,4	5,93 ±0,6	5,4 ±0,5	7,2 ±0,6	6,4 ±0,7	6,2 ±0,6	5,8 ±0,5	7,1 ±0,5
	2009	5,65 ±0,5	6 ±0,4	5,5 ±0,6	7,0 ±0,6	6, ±0,4	6,1 ±0,5	5,65 ±0,4	6,9 ±0,5
<b>Ca<sup>2+</sup>,мг/дм<sup>3</sup></b>	2008	31,7 ±4,0	32,3 ±5,0	31,0 ±3,0	31,0 ±3,0	37,3 ±6,0	33,0 ±5,0	31,0 ±4,0	39,0 ±5,0
	2009	39,0 ±4,0	37,7 ±3,0	36,3 ±4,0	35,3 ±5,0	36,0 ±5,0	41,0 ±4,0	40,3 ±5,0	36,7 ±3,0
<b>Mg<sup>2+</sup>,мг/дм<sup>3</sup></b>	2008	2,93 ±0,4	3 ±0,3	2,93 ±0,2	2,97 ±0,3	2,87 ±0,3	2,93 ±0,2	2,8 ±0,3	3,27 ±0,4
	2009	2,97 ±0,4	3,13 ±0,4	3,1 ±0,3	3,13 ±0,4	3,17 ±0,5	3,07 ±0,3	3,03 ±0,4	2,97 ±0,3
<b>SO<sup>2-</sup><sub>4</sub>,мг/дм<sup>3</sup></b>	2008	121,33 ±10,0	118,33 ±9,0	120 ±9,0	119,67 ±11,0	114,6 ±8,0	123,67 ±12,0	130 ±12,0	121,33 ±13,0
	2009	116,67 ±14,0	122 ±13,0	120 ±13,0	118,3 ±10,0	115,67 ±12	122 ±13	123 ±11	120 ±12,0
<b>Cl,мг/дм<sup>3</sup></b>	2008	79,87 ±8,0	57,77 ±6,0	54,05 ±5,0	59,83 ±6,0	72,33 ±8,0	65,13 ±7,0	58,3 ±6,0	62,47 ±8,0
	2009	71,4 ±6,0	58,7 ±4,0	61,7 ±5,0	67,2 ±7,0	58,77 ±6,0	52,5 ±5,0	57,8 ±6,0	47,7 ±5,0

Как известно, вода предгорного участка течения р. Днестр относится к гидрокарбонатно-кальциевому классу II типа. Однако, выявлено увеличение содержание сульфат- и хлорид-ионов в воде из створов возле сел Анадолы и Пригородок.

Повышение концентрации сульфатных ионов может быть связано с интенсивным окислением сульфидов, которые поступают в воду в результате деструкции органических веществ, накопленных в донных отложениях. Известно, что в участке течения Пригородок - Анадолы находится зона седиментации, то есть именно на этом отрезке течения происходит интенсивное осаждение зависших частиц (в том числе и органических), которые в значительном количестве сносятся из расположенного выше речного участка. Вследствие этого на исследованном участке формируются многометровые иловые наносы.

Более равномерное на протяжении года распределение стока сульфатных ионов можно объяснить буферной емкостью подземного сульфатного карста – способностью поглощать маломинерализованные воды весеннего снеготаяния и дождевые осадки, задерживать их в подземных коллекторах, насыщая сульфатными ионами и постепенно отдавать в речную сеть.

Сезонные колебания водородного показателя в акватории исследованных населенных пунктов незначительны – от 7,06 до 8,0, хотя в отдельных участках водохранилища данный показатель может повышаться до 10 [1].

Максимум содержания растворенного в воде кислорода наблюдается в летние месяцы (рис. 1), когда ведущую роль в формировании кислородного режима играет интенсивность реакций фотосинтеза водных растений и водорослей.

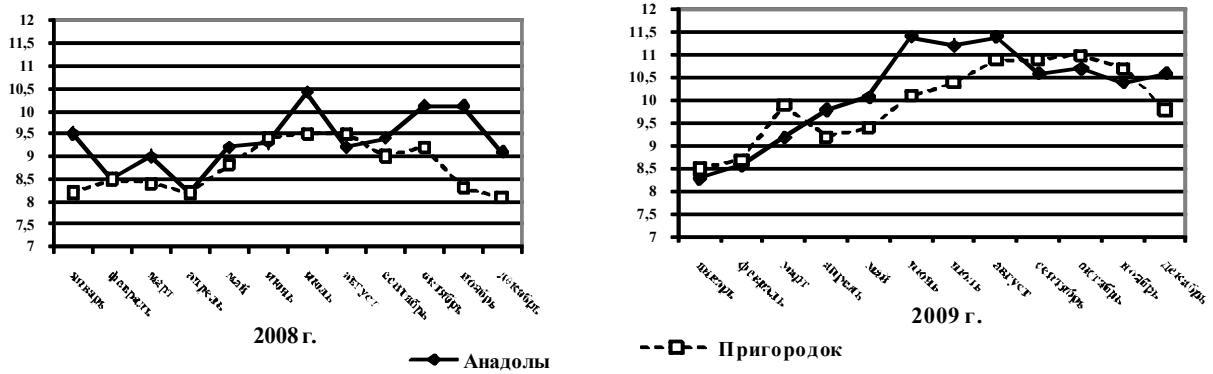


Рис. 1. Динамика содержания растворенного в воде кислорода ( $\text{мг/дм}^3$ ) в акватории сел Пригородок и Анадолы в 2008 р. и 2009 гг.

Кислород воды, как известно, играет исключительно важную роль в процессах деструкции растворенных органических веществ, количество которых оценивали по показателям химической и биологической окисляемости (рис.2.)

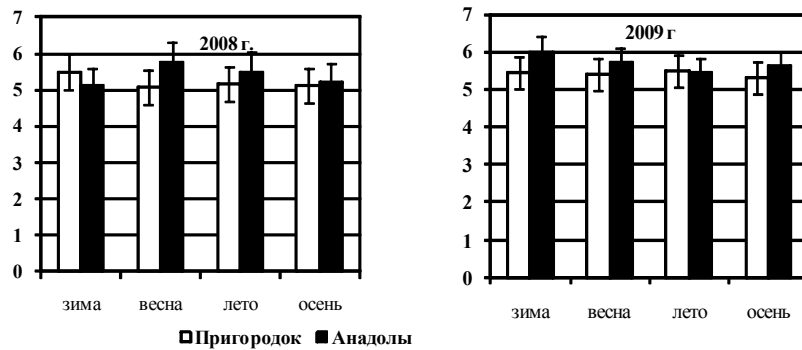


Рис.2. Динамика изменения перманганатной окисляемости ( $\text{мгО/дм}^3$ ) воды в акватории сел Пригородок и Анадолы в 2008 р. и 2009 гг.

Несмотря на то, что именно в верхней части водохранилища наиболее интенсивно проходит седиментация взвешенных веществ, показатели как перманганатной окисляемости, так и БПК<sub>5</sub> находятся в пределах санитарной нормы.

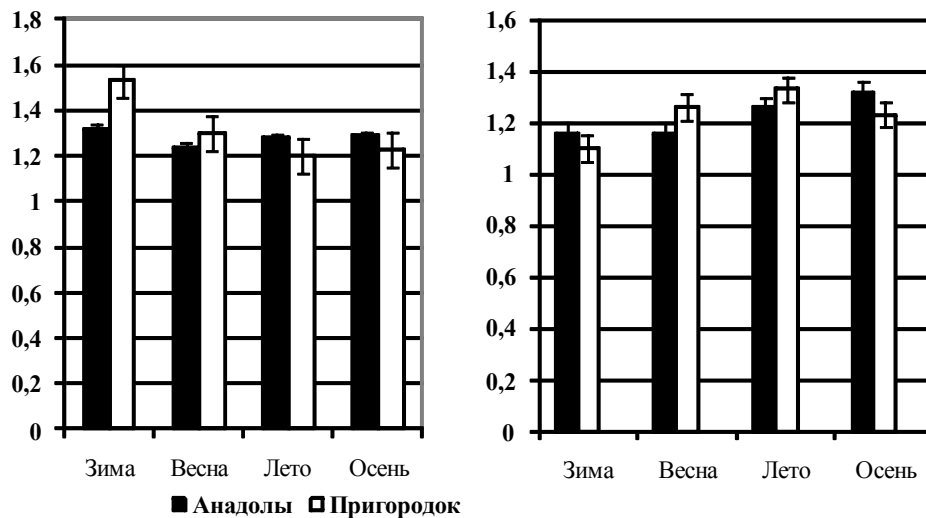


Рис.3. Динамика изменения отношения БПК<sub>20</sub>/БПК<sub>5</sub> воды в акватории сел Пригородок и Анадолы в 2008 р. и 2009 гг.

Однако, обращает на себя внимание тот факт, что в большинстве случаев показатели перманганатной окисляемости и биологического потребления кислорода несколько выше в створе возле с. Анадолы, нежели возле с. Пригородок. Такая разница может быть вызвана тем, что на отрезке течения Пригородок-Анадолы расположен г. Хотин, а также устья двух довольно крупных левых подольских притоков – рек Збруч и Жванчик, воды которых также несут значительное количество растворенной легкоокисляемой органики.

Ранее было показано, что в водохранилище отмечается повышение содержания соединений, которые содержат биогенные элементы [1]. Концентрация некоторых веществ в отдельные периоды приближается к ПДК. До зарегулирования в воде верхнего Днестра основная часть азота была представлена аммонийными солями [4], в Днестровском водохранилище из растворенных форм азота преобладают нитраты (табл. 2).

**Таблица 2. Концентрация разных форм азота в воде из Днестровского водохранилища в 2008-2009 гг.**

		с. Пригородок				с. Анадолы			
		зима	весна	лето	осень	Зима	весна	лето	осень
$\text{NH}_4^+$ , мг/дм <sup>3</sup>	2008	0,06 ±0,004	0,07 ±0,005	0,06 ±0,007	0,07 ±0,004	0,06 ±0,01	0,06 ±0,004	0,07 ±0,09	0,065 ±0,05
	2009	0,06 ±0,005	0,068 ±0,004	0,065 ±0,005	0,06 ±0,007	0,065 ±0,005	0,047 ±0,004	0,065 ±0,006	0,055 ±0,005
$\text{NO}_2^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	2008	0,069 ±0,005	0,056 ±0,005	0,06 ±0,006	0,06 ±0,007	0,066 ±0,005	0,06 ±0,008	0,077 ±0,006	0,059 ±0,005
	2009	0,078 ±0,005	0,065 ±0,005	0,06 ±0,007	0,059 ±0,005	0,053 ±0,004	0,066 ±0,007	0,068 ±0,004	0,049 ±0,004
$\text{NO}_3^-$ , мг/дм <sup>3</sup>	2008	0,44 ±0,05	1,90 ±0,1	1,72 ±0,12	0,97 ±0,07	1,48 ±0,09	1,70 ±0,12	1,82 ±0,15	0,66 ±0,05
	2009	0,43 ±0,03	1,61 ±0,14	1,47 ±0,10	0,96 ±0,08	1,44 ±0,13	1,36 ±0,1	1,44 ±0,12	0,91 ±0,11

Таким образом, по показателям кислородного режима вода верхнего участка Днестровского водохранилища отвечает II классу качества и категории «чистая». Концентрации растворимых форм азота в обеих исследуемых акваториях находятся в пределах санитарно-гигиенических норм, определенных для водообеспечения и рыбозаведения. Вода в р. Днестр характеризуется средним уровнем общей жесткости. Концентрации сульфатов и хлоридов, которые формируют некарбонатную жесткость, в 1,5 раза превышают ПДК в обоих исследуемых участках. В течение 2008-2009 гг. не обнаружено достоверного влияния коммунально-бытовых стоков из г. Хотин на формирование гидрохимического режима верхнего участка Днестровского водохранилища.

#### Использованная литература

6. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / Сиренко Л.А., Евтушенко М.Ю., Комаровский Ф.Я. и др. – К.: Наук. думка, 1992. – 356 с.
7. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. та ін. – К.: ЛОГОС, 2006. – 408 с
8. Экологическое состояние реки Днестр / Шевцова Л.В., Алиев К.А., Кузько О.А. и др. – К., 1998. – 148 с.
9. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 172 с.

# THE WATER QUALITY OF THE DNIESTER RIVER UPSTREAM OF BENDER ACCORDING TO THE HYDROBIOLOGICAL ELEMENTS: ZOOPLANKTON, PERIPHYTON AND MACROZOOBENTHOS FOR THE REFERENCE YEAR 2010

S.Știrbu, V.Luchianova, V.Țurcanu, N. Racoveț

The State Hydrometeorological Service, Environmental Quality Monitoring Department, Surface Water Quality Monitoring Centre, Grenoble str., 134, Chișinău, Republic of Moldova  
Tel.: (+37322) 762466; E-mail: [svetlana.stirbu@gmail.com](mailto:svetlana.stirbu@gmail.com)

## Introduction

Dniester River takes its course in Ukraine, near the border with Poland and flows into the Black Sea. On a short stretch it marks the border between Moldova and Ukraine, the eastern bank is located in Transnistria, and becoming a border again it flows into the Black Sea via the Dniester Estuary. Dniester River represents the main aquatic artery of Republic of Moldova and plays a vital role in supplying the population with drinking water, ensuring the needs of agriculture, industry and generally, the development of the country. Dniester waters are used for fishing, freight, electricity, etc. Simultaneously, the Dniester River is the main source of drinking water supply areas of the Republic of Moldova and Ukraine, including Bender, the source that determines the existence of wetlands of international importance and Black Sea ecosystems. The analysis of hydrobiological elements sets, the saprobity of the aquatic ecosystems which allows subsequent monitoring of water quality in time. This highlights the permanent status of water quality, and data on this stage, and allows the competent organs to adopt a strategy of effective protection of these resources' quality. The Surface Water Quality Monitoring Centre (SWQMC) within the State Hydrometeorological Service aims to maintain the control of surface water quality and to monitor surface waters by several hydrobiological elements that show the ecological status of water bodies which serve as living environment for hydrobionts. Also in order to stop any pollution from its start, SWQMC establishes any occurrence of anthropogenic pollution.

The intensity of organic pollution is toxic for many organisms showing an integrated picture of water quality status. The hydrobiological elements used for the surface water quality evaluation presented in this material are: zooplankton, periphyton and macrozoobenthos.

## Materials and methods

*Zooplankton* samples were collected via filtration of 100 liters of water taken from superficial surface layer of water (0.2 to 0.5 m) through Apstein plankton net. The samples were fixed with 40% formalin. Quantitative processing of the sample was made in the Bogorov counting chamber by calculating the total number of organisms in several divisible parts of the sample, followed by identification of individual species. Individual zooplankton mass was determined according to literary sources. Total biomass was determined via calculating the product of every individual organism mass with their number of each species. Surface water quality was estimated as a result of Saprobic values statistical analysis of zooplankton organisms detected. To determine the species composition of zooplankton was used literature such as: Bening, Cuticova "Определитель пресноводных беспозвоночных", «Атлас сапробных организмов». *Periphyton* samples from the Dniester River near the Gura Bîcului village were collected from natural substrates being fixed afterwards with 40% formalin. Periphyton samples collected were fixed with 40% formalin. The species composition was determined by using the same literature that is used in zooplankton and macrozoobenthos. The saprobity index was calculated taking into account the frequency of species by the method Pantle-Bükk.

*Macrozoobenthic* quantitative samples were taken through Petersen's sampling device while qualitative ones - with a special net. The samples were washed in the net, and then fixed with 40% formalin. The biomass of benthic organisms was determined via their weighting being previously dried up on a filter paper in the disappearance of wet spots. The identification of the saprobity index was accomplished by the method Pantle-Bükk as for zooplankton and periphyton. As an instructive source for the determination of the basic groups of hydrobionts were used: "Определитель пресноводных беспозвоночных", «Атлас сапробных организмов".

## Results and discussion

**Zooplankton** includes the community of invertebrate organisms; it is coming from the Greek planktos - which means wandering or strolling. Surface water zooplankton is represented in particular by Protozoa, Rotatoria, Crustacea (Copepoda, Cladocera).

Zooplankton community, like any community of the ecosystem, is characterized by the stability and dynamic strength of species composition. The quality change of aquatic environment is a prerequisite for subsequent change of species composition, of the quality indicators, of the relationships between the taxonomic groups of zooplankton population structure. Thus, zooplankton can serve as an indicator of aquatic environmental quality.

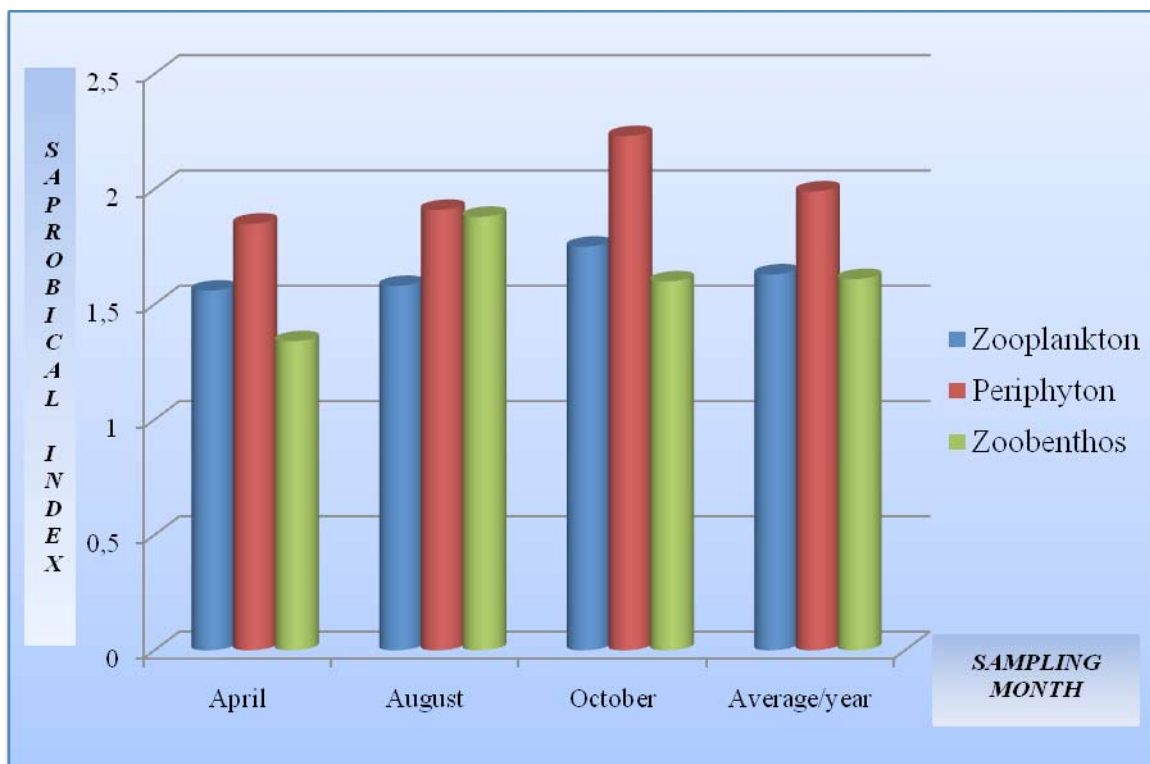
Zooplankton fauna of the Dniester River in the Bender region is represented by 12 species belonging to three taxonomic groups: Copepoda, Rotatoria, Cladocera. The diversity of species in the samples ranged very weak from 3-5 taxa. Maximum species in the sample was determined in April. The dominant role belongs to the genera: *Keratella*, *Brachionus*, *Cyclops*, and in all samples there are nauplii forms at different stages of development. The total number of organisms ranged from 1.5 and 3.0 thousand ex/m<sup>3</sup>, and the maximum value being detected in April. The total biomass of organisms ranged from 2.6 mg/m<sup>3</sup> and 26mg/m<sup>3</sup>. *Cyclops strenuus*, a beta - alfamezosaprobic organism, was found in samples with a frequency of 33% to the total number of organisms, its saprobiologically index being 2.25. Thus during 2010, according to the method Pantle-Bükk, the water quality of the Dniester River upstream from Bender city corresponds to the third class, which means that water is moderately polluted.

**Periphyton** - community of organisms that are populating the natural and artificial (stones, wood, etc.) substrates, separately from the benthic layer of water. Bacteria, algae, invertebrates enter in the composition of periphyton. The periphyton changes indicate the water pollution and demonstrates the effects of pollution in the sampling point that has been obvious long before water sampling. In samples collected during 2010 in the upstream of Bender from Dniester River have been identified representatives of different systematic groups. Species diversity ranged from 8 to 33 taxa. The lowest number of species was recorded in August due to overflowing, and the maximum number was determined in April. Among the dominant species founded a basic role have the diatom algae oligobetamezosaprobe species: *Cymbella ventricosa*, *C.tumida*; betamezosaprobe: *Nitzschia sygmoidea*, *Synedra acus*, *S.ulna*, *Melosira varians*, *Cymbella lanceolata*, *Cocconeis pediculus*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia curvata(abreviata)*; betaalfamezosaprobe: *Cymatopleura solea*, *Navicula hungarica variatia capitata*; alfamezosaprobe: *Navicula rhynchocephala*, *N.cryptcephala*, *Nitzschia acicularis*, xenoalfamezosaprobe: *Gomphonema olivaceum*. Betamezosaprobe chlorophylls algae, *Cladophora fracta*, have prevailed in some samples. Cianofite and euglenofite algae were found in some samples but their number is low. The saprobic index ranged within 1.89 to 2.23 and the average value, according to our data, is 2.01 placing the water quality to the III-rd class - "moderately polluted".

**Macrozoobenthos** consists of invertebrate organisms that inhabit the bottom of ponds, lakes and rivers and is the basic food of many fish of economic interest. Macrozoobenthos is represented by the following taxonomic groups: flat worms (*Plathelminthes*), round worms (*Oligochaeta*), various species of leeches (*Hirudinea*), mollusks (*Mollusca*), crustaceans (*Crustacea*), insects (*Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Coleoptera*, *Trichoptera*, *Diptera*). Species composition and quantitative development of benthic organisms from the biocoenosis allows to accurately characterize the environmental status of the benthic layer and, respectively, the entire water body.

The zoobenthos characterizes the water quality and ecology of the ecosystem over time by indicating the existence of pollution in the sampling point, which characterizes the whole aquatic area and gives the opportunity to integratedly evaluate the surface water quality.

The zoobenthos of Bender Dniester region is represented by 22 species belonging to four taxonomic groups (*Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Mollusca*, *Crustaceae*). Among the dominant species of crustaceans may be enumerated the following: *Limnomysis benedeni*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Corophium nobile*. The most frequently encountered species of mollusks such as *Teodoxus fluviatilis Myxas glutinosa*. Following calculations ahead of the water meets III class quality, the water is moderately polluted. The water of the Dniester river in the Bender region corresponds to the III-rd class of quality, the water being moderately polluted.



**Fig. Changes in water quality over time depending on the hydrobiological indicators**

Analyzing the three hydrobiological indicators, in 2010, upstream the Dniester River in Bender region the saprobic value of organisms varies between the limits 1.34 to 2.23. A variation of periphyton is observed in October after intense multiplication of diatoms algae, while the other two indicators are remaining largely constant. Also, due to abundant rainfall in summer, there is a slight increase in the level of pollution of the river Dniester because of the diffuse pollution. During the year, according to the represented hydrobiological indicators, the water quality of the Dniester river places within the III-rd class of quality, that is moderately polluted.

### Conclusions

The Dniester river zooplankton for the studied sector indicates the water quality as “moderately polluted”, the maximum amount being calculated in October, while in periphyton samples the lowest number of species was recorded in August due to overflowing, and the maximum number was determined in April. According to periphyton samples the water quality of the Dniester river places at the third class of quality, “moderately polluted”.

Analyzing macrozoobenthos of the Dniester River it was found that the total maximum number of organisms was determined in October. According to the saprobic value of all determined benthic organisms the water quality is situated in the range of the III-rd class which shows that water is “moderately polluted”.

Seasonal variation of water level and flow also affects water quality. Seasonal fluctuation of water level in the Dniester River is one of the key factors involved in biogeochemical processes through the transport of nutrients, pollutants, suspended solids, etc. Depending on the duration of flood temporary changes occur in the aquatic environment, changes that affect the biotic and abiotic components of this ecosystem.

Ecological status of aquatic ecosystem from studied portion is characterized by the dominant presence of phytoplankton betamezosaprobe algae, zooplankton and periphyton betamezosaprobe organisms, the moderate development of Oligochaetas in zoobenthos samples, moderate organic pollution. The average water quality of the Dniester river upstream of Bender in 2010, as determined under the hydrobiological elements, belongs to the class III of quality which means the moderately polluted water.

### References

1. Yearbook “The quality of surface water on the hydrobiological elements”. – The State Hydrometeorological Service, 2010.
2. Атлас сапробных организмов. СЭВ - М. 1977.
3. Попченко В.И. Водные малощетинковые черви Севера Европы.– Л.: Наука, 1988.

- 4.. ГОСТ 27065 – 86 (СТ СЭВ 5184 – 85 ). Термины и определения. – М. 1986.
5. ГОСТ 17.13.07. – 82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля воды водоемов – М. 1982.
6. Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. – Л.: Гидрометеиздат, 1981.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. (планктон и бентос) – Л.: Гидрометеиздат, 1977.
8. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеиздат, 1983.
9. Животный мир Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1984.
10. Определитель низших растений. т.1, 2 – М.: Сов. наука, 1977.

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАК КРИТЕРИЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

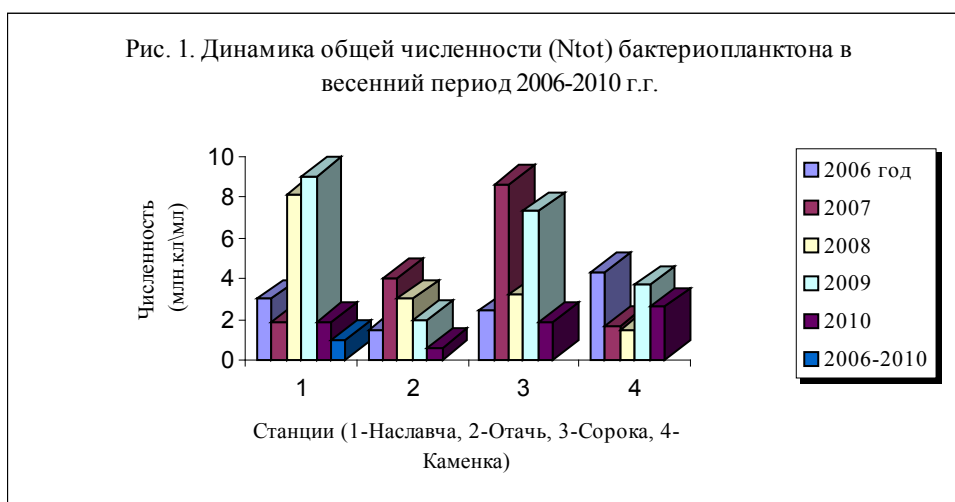
**И.В.Шубернецкий, М.А.Негру**  
Институт зоологии АНМ

Общеизвестно, что качество воды любого водоема формируется, в первую очередь, живущими в ней организмами. Определяющую роль в этих процессах играют водные микроорганизмы, количество которых исключительно вариабельно и, как правило, соразмерно наличию органических и неорганических соединений доступных для трансформации.

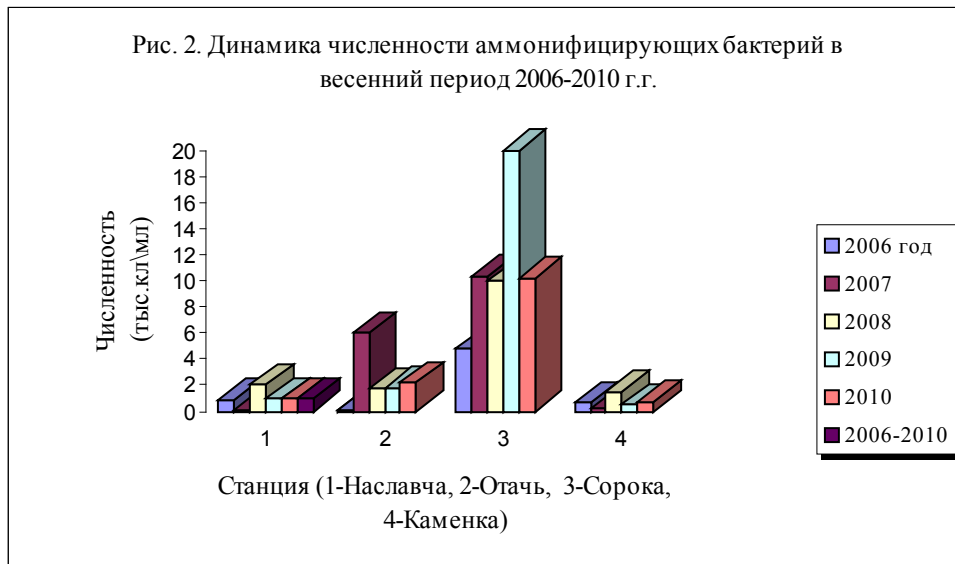
Молдавский участок Среднего Днестра (от ст. Наславча до Дубэссарского водохранилища) играет важную роль в водообеспечении значительной территории Молдовы и Украины. Исходя из этого, оценка качества этой воды различными методами всегда имела и имеет важное значение. Водные бактерии (бактериопланктон), используя аллохтонную и автохтонную органику, формируют большую часть вторичной продукции и играют доминирующую роль в минерализации органических веществ. Показатели развития бактериопланктона, например, общего числа (Ntot), а также различных физиологических групп служат достаточно надежными показателями уровня загрязнения водоемов. Вместе с тем, реагируя крайне быстро на поступления в воду органического вещества бактерии способны за короткий промежуток времени значительно изменять показатели своего количественного развития, что создает определенные проблемы, например при оценке трофического статуса водоема.

Подтверждением сказанного может служить анализ полученных нами многолетних материалов (Шубернецкий, Негру, 2004), демонстрирующий, что, например, общая численность бактериопланктона, в отличие от других гидробионтов, варьирует исключительно сильно. При этом серьезное влияние на микробиологический «фон» оказывают объемы промышленно-бытовых стоков, сбрасываемых в водоемы. Доказательством этого могут служить и приведенные ниже данные.

Как видно из представленных рисунков в различные годы и сезоны как общая численность бактериопланктона (рис.1), так и численность некоторых физиологических групп бактерий (рис.2) может меняться более чем в 10 раз.



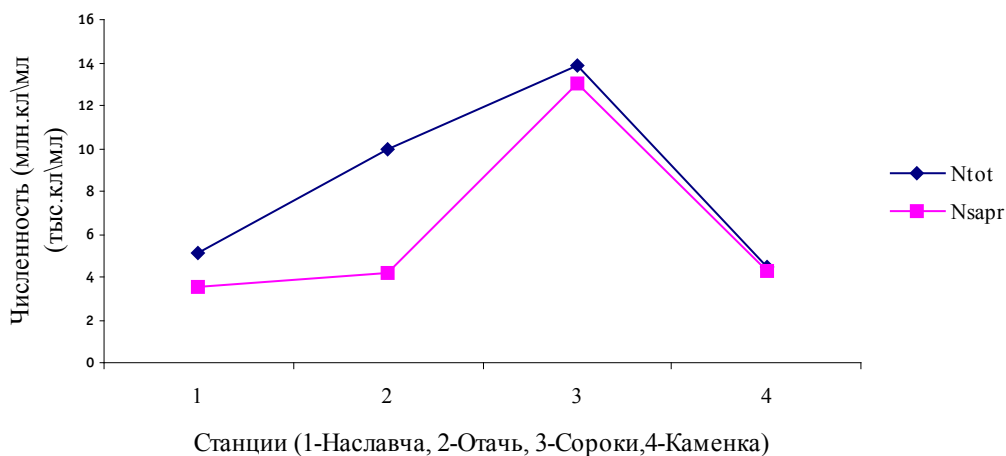




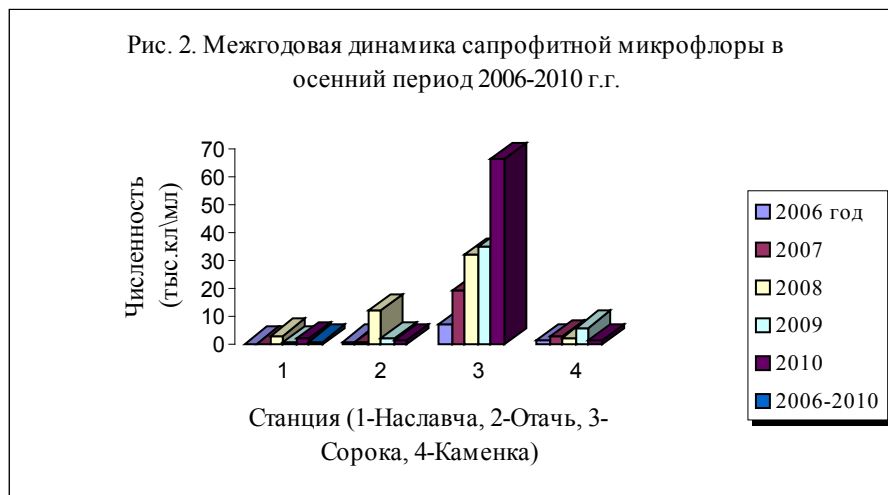
В то же время среднееголетние показатели на различных станциях более информативны и менее вариабельны (рис.1).

Исходя из приведенных на рис. 3 данных, можно констатировать, что наиболее чистым (в санитарно-микробиологическом смысле) являются участки р. Днестр в районе ст. Каменка (4,45 млн. кл\мл) и ст. Наславча (5,11 млн. кл\мл), а наименее – ст. Отачь (10,0 млн. кл\мл) и с. Сороки (13,84 млн. кл\мл).

Рис. 1. Средневегетационная многолетняя динамика бактериальных показателей в Среднем Днестре



Оценивая другие микробиологические показатели качества воды, например, количественное развитие сапрофитной микрофлоры (трансформирующей легкоразрушаемую органику) можем отметить несколько иной характер пространственного распределения данной группы, в отличие от общего числа бактерий (рис.2).



В то же время, как выше приведенными (рис.1), так и этими (рис.2) показателями подтверждается тот факт, что наиболее грязным в Среднем Днестре является участок в районе г. Сороки. Это становится еще более понятным, если принять во внимание полное отсутствие здесь очистных сооружений.

Подводя итог вышеприведенным материалам можно констатировать, что рассмотренные выше микробиологические показатели вполне адекватно отражают санитарно-микробиологическое состояние водоемов, что подтверждается и другими гидробиологическими и гидрохимическими методами оценки качества воды.

В настоящее время, согласно общепринятой санитарно-гидробиологической классификации (Оксиюк О.П., Жукинский В.Н. и др. 1993) вода Среднего Днестра варьирует между классами **3** («удовлетворительная чистота») и **5** («грязная»), в диапазоне **3б** («слабо загрязненная») – **5а** («весьма грязная»).

#### Литература

1. Шубернецкий И.В., Negru M.A. Современное состояние бактериопланктона в различных гидроэкосистемах Молдовы // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Мат. Международной конф., Кишинев, 16-17 сент. 2004г. - Кишинев: Есо-TIRAS, 2004.
2. Оксиюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский И.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши. – Гидробиол. журн., 1993, т.29, № 4.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА В Р. ПРУТ

**И.Шубернецкий, М.Негру**  
Институт зоологии АНМ

### Введение

Водные бактерии, как известно, являются самыми чувствительными к внешним воздействиям гидробионтами. По их количественному развитию и продукционно-деструкционной активности с большой долей достоверности можно оценить и трофический статус водоема и его сапробиологическое состояние. Деятельность водных микроорганизмов двояка. С одной стороны, они способны синтезировать органическое вещество (авто- и гетеротрофы), с другой, что водные бактерии, как известно, являются самыми чувствительными к внешним воздействиям гидробионтами иногда более важно, минерализовывать огромное количество автохтонной и аллохтонной органики или способствовать трансформации некоторых неорганических соединений, важных для жизнедеятельности других гидробионтов.

Река Прут, как и другие водоемы Молдовы постоянно подвержена антропогенному прессу, что в разной степени отражается на состоянии различных групп гидробионтов, включая бактерий. Особенность данной реки, отличающей ее от других водоемов подобного типа, состоит в том, что в течении уже нескольких десятков лет она является пограничной рекой и интенсивность человеческого фактора здесь заметно ниже, чем, например, в р. Днестр. В то же время и уровень изученности р. Прут значительно ниже. Что касается систе-

матических микробиологических исследований, то они были начаты лишь в 90-е годы прошлого столетия и результаты их опубликованы в весьма небольшом количестве работ (Negru M., Negru C., 1992; Negru M., 1995; Negru M., Subernetkii I., Negru C. 2002; Negru M., Subernetkii, 2007 и др.).

Настоящая работа основана на материалах 2009-2010 г.г. Вместе с тем, для сравнения, были рассмотрены и материалы прошлых лет.

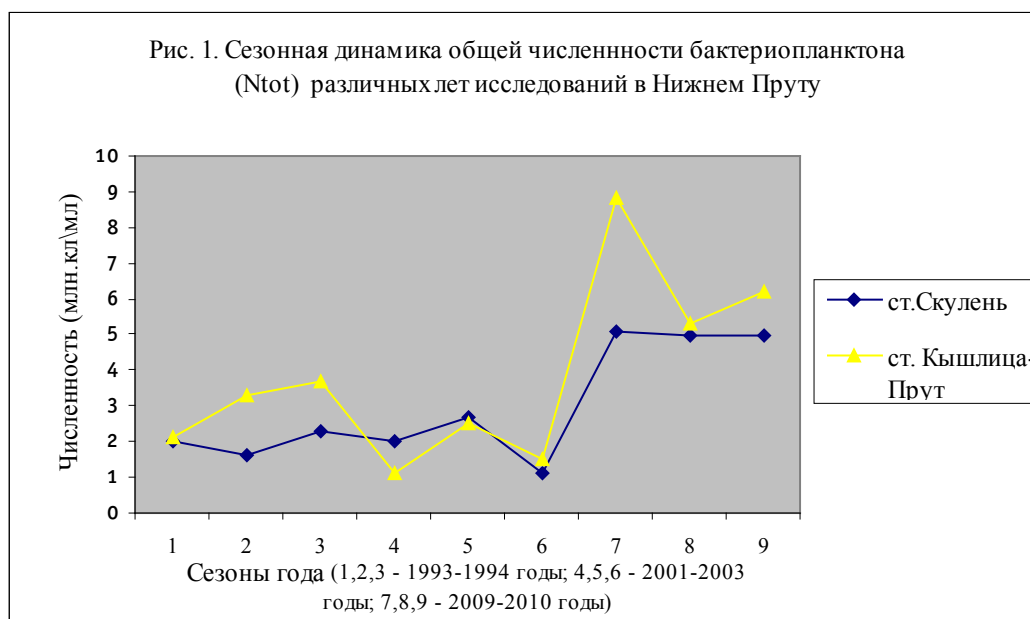
### Материалы и методы исследования

Исследования проводились на четырех участках (ст. Скулень, Леушень, Кагул, Кышлица-Прут), начиная от водохранилища Костешть-Стынка, до места впадения р. Прут в р. Дунай. Материалы собирались по-сезонно, в течение вегетационного периода, причем обработка проб и постановка полевых экспериментов осуществлялась не позднее 12 часов с момента сбора. При этом отбор микробиологических проб сопровождался одновременным сбором других гидробиологических и гидрохимических материалов.

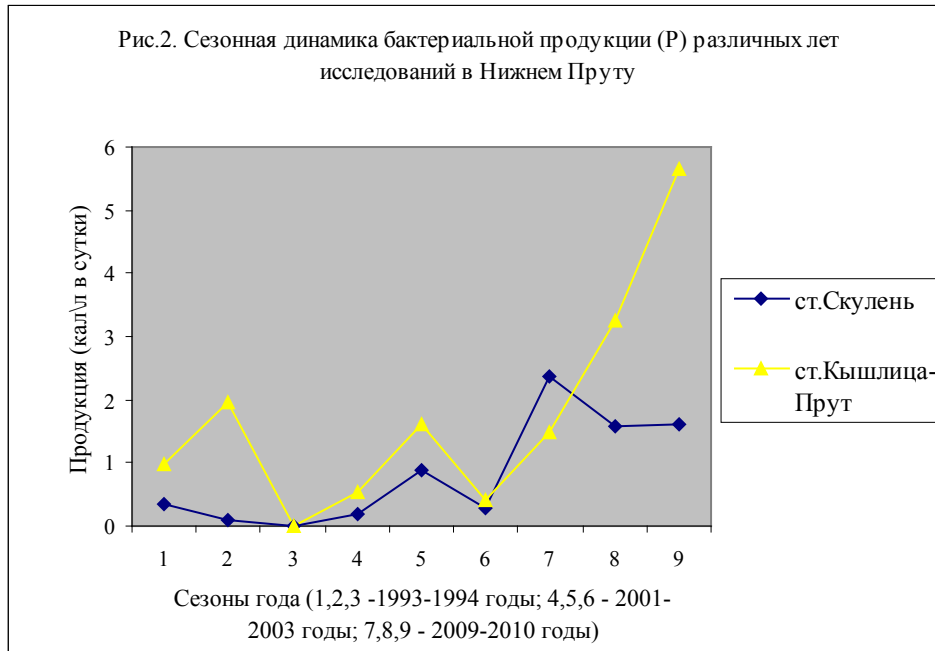
Использовались стандартные и общепринятые методы исследования (Родина, 1965; Гак, 1975; Методические рекомендаций по сбору и обработке материалов.... 1984 и др.). В частности, общее число бактерий ( $N_{tot}$ ) определяли на мембранных фильтрах Synpor № 6-8, интенсивность бактериальной деструкции органического вещества – кислородным методом в сосудах объемом 125 мл и т.д. Для определения количественного развития бактерий различных физиологических групп использовали селективные питательные среды (жидкие и твердые). В конечном итоге, определяли общее число бактерий в планктоне ( $N_{tot}$ ), количество гетеротрофных (сапрофитных) бактерий ( $N_{sapr}$ ), количество азотфиксирующих (аэробных и анаэробных), аммонифицирующих, нитрифицирующих, денитрифицирующих, фосфатминерализующих, амилолитических, целлюлозолитических, фенололитических и нефтеокисляющих бактерий, а также интенсивность бактериальной продукции ( $P$ ) и деструкции ( $R$ ) органического вещества.

### Результаты исследований

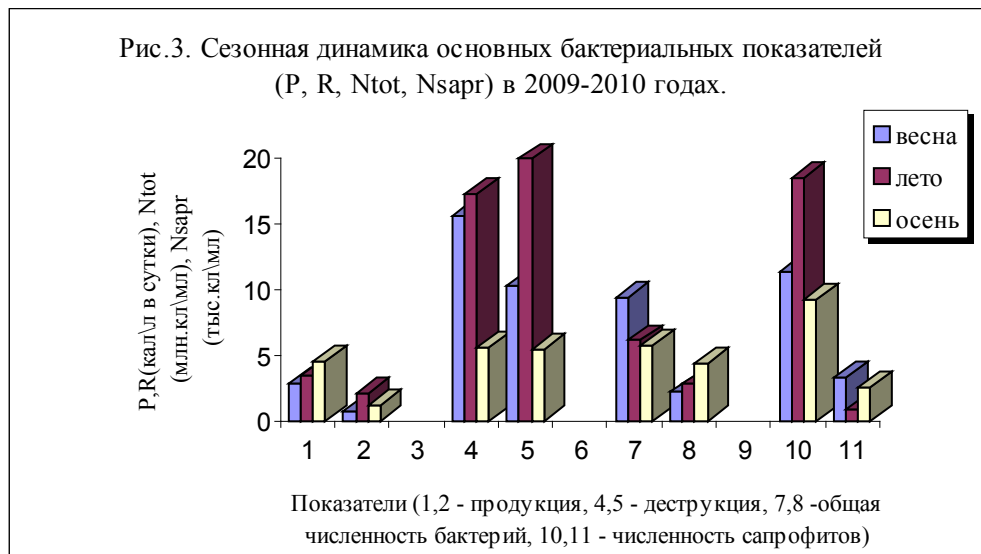
Динамика общей численности бактериопланктона, одного из наиболее информативных показателей состояния экосистемы, в целом, и бактериоценоза, в частности, как уже отмечалось в ряде других работ, весьма вариабельна. Вместе с тем, анализ многолетних показателей (рис. 1) наглядно свидетельствует о заметном повышении этого индекса с 1993 по 2010 годы.

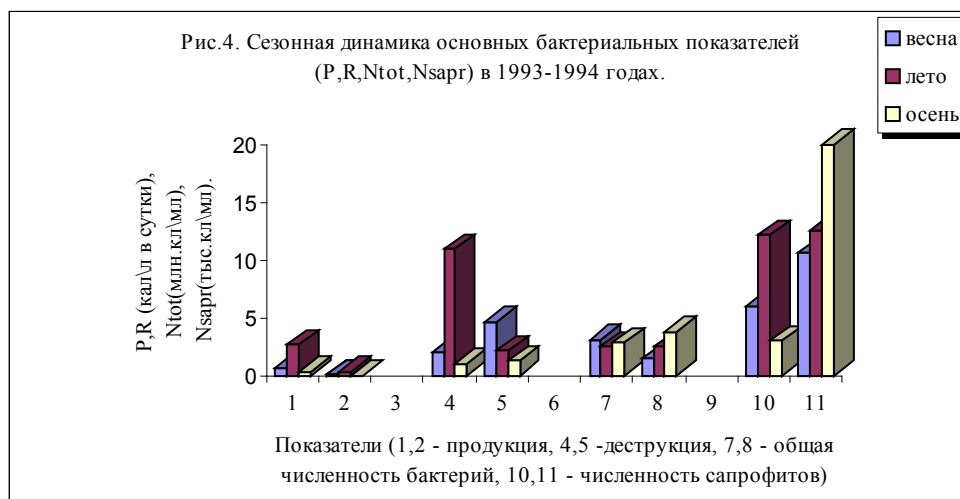


То же самое можно сказать и о других бактериальных показателях, например продукции бактериальной биомассы (рис. 2).



Несмотря на то, что в 2010 году в изученном водоеме произошло одно из самых сильных за всю историю наблюдений наводнений, это не вызвало, в отличие от других групп гидробионтов, заметных изменений в естественной динамике основных бактериальных показателей (рис.3, 4), что свидетельствует о высокой экологической пластичности бактериопланктона в целом.





Весьма близкая картина была отмечена и при анализе межгодовых изменений в функциональном бактериопланктоне (физиологические группы бактерий).

Качество воды р. Прут (изученный участок) согласно микробиологическим показателям (бактериальному индексу) в настоящее время (таб.1) характеризуется как «слабо загрязненная» или **3 б** (Оксиюк, Жукинский и др., 1993) и практически не изменилось за весь период наблюдений.

**Таблица 1. Качество воды Нижнего Прута по микробиологическим показателям**

Период исследований	Индекс (Nsapr\Ntot, %)	Качество воды
1993-1994 годы	0,337	Слабо загрязненная –3 <b>b</b>
2001- 2003 годы	0,323	Слабо загрязненная –3 <b>b</b>
2009 –2010 годы	0,124	Слабо загрязненная –3 <b>b</b>

Что же касается отдельных участков, то можем констатировать определенную динамику (таб.2). Так, на большинстве станций, особенно на ст. Кышлица-Прут, отмечено снижение этого индекса, что свидетельствует об определенном улучшении санитарно-микробиологического режима. В то же время на участке вблизи ст. Кагул, по сравнению с периодом 1993-1994 годов, он заметно вырос, хотя и не превышает средний уровень загрязнения характерный для участка, в целом.

**Таблица 2. Качество воды на различных станциях Нижнего Прута с 1993 по 2010 годы (по бактериальному индексу Nsapr \Ntot, %)**

Станция	Период исследований		
	1993-1994 годы	2001-2003 годы	2009-2010 годы
Скулень	0,570 (4 <b>a</b> )	0,244 (3 <b>b</b> )	0,105 (3 <b>b</b> )
Леушень	0,610(4 <b>a</b> )	0,402 (3 <b>a</b> )	0, 108 (3 <b>b</b> )
Кагул	0,034 (3 <b>a</b> )	0,291 (3 <b>b</b> )	0, 241 (3 <b>b</b> )
Кышлица-Прут	0,135 (3 <b>b</b> )	0,356 (3 <b>b</b> )	0, 045 (3 <b>a</b> )

Представленные в таблице 3 результаты позволяют говорить о том, что, например, в весенний период самой загрязненной станцией является ст. Кагул. Здесь же наиболее интенсивно протекают процессы аммони-

фикации и денитрификации, о чем свидетельствует большое количество бактерий, определяющих скорость протекания этих процессов. Помимо этого, присутствие практически во всех пробах фенолоксиляющих и нефтеоксиляющих бактерий косвенно свидетельствует о постоянном наличии этих веществ в воде реки.

**Таблица 3. Сезонная динамика численности (кл/мл) основных физиологических групп бактерий в Нижнем Пруте в 2009-2010 годах**

Станция	Период	Индекс (группа бактерий)				
		1*	2	3	4	5
Скулень	05.2009-2010	1200	420	2025	1645	290
Леушень		1800	400	2600	1500	170
Кагул		11450	2950	12600	1100	1170
Кышлица-Прут		2700	365	3050	705	368
Скулень	07.2009-2010	1620	2330	2800	325	915
Леушень		1740	480	2600	835	3100
Кагул		400	800	1280	550	8000
Кышлица-Прут		2600	340	2850	740	1635
Скулень	11.2009-2010	775	220	3250	13	1000
Леушень		1350	550	3500	105	4500
Кагул		2550	175	2050	30	2650
Кышлица-Прут		3650	95	2400	30	1390

\* 1 - аммонифицирующие, 2 – денитрифицирующие, 3 – амилитические, 4 – фосфатминерализующие, 5 – фенолитические.

### Выводы

По сравнению с периодом начала систематических исследований р. Прут все основные индексы состояния бактериопланктона возросли от 2,5 до 5 и более раз, что свидетельствует о серьезных изменениях в экосистеме реки.

Качество воды р. Прут в настоящее время характеризуется как «слабо загрязненная» и практически не изменилось с момента начала исследований. Наибольшие изменения, в сторону ухудшения, произошли на участке у ст. Кагул.

Несмотря на аномальные явления (паводок) 2010 года заметных изменений в естественной динамике основных бактериальных показателей, в отличие от других групп гидробионтов, не выявлено, что говорит о высокой экологической пластичности данных организмов.

**Благодарность:** Часть работ выполнена в рамках проектов CSSDT 09.832.08.07A.

### Литература

1. Negru M., Subernetchii I., Negru C. Microbiological Pattern and sanitary conditions of the Moldavian Part of the Prut River // Limnological reports. Vol. 34. Proc. 34<sup>th</sup> Conf. Tulcea. Romania.2002. P.443-449.
2. Negru M., Subernetchii I. Plantonic and bentonic microorganisms in acvatic ecosystems of Moldova (1981-1991) // Congr. Nat. de biol. "Emil Racovita". Iasi, 1992. P.101-102.
3. Negru M. Distribuirea si dinamica a unor grupe functionale de microorganisme din r. Prut // Mat. Conf. a III a Zoologilor din Moldova cu participare internat. Chisinau, 1995. P.104-106.
4. Negru M., Negru C. Planctonul bacterian din r. Prut (anii 1993-1999) // Colaborarea transfrontaliera Moldova-Romania. - Mat. Conf. «Dezvoltarea durabila a comunitatilor din valea raului Prut». Chisinau. 1999. P. 90.
5. Negru Maria, Subernetchii Igor. Studiul privind distributia cantitativa a planctonului si bentosului bacterian din r. Prut // Rev. Mediul Ambient. nr.2 (32), 2007. P. 1-3.
6. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Практ. руководство. 1965. 365с.
7. Гак Д.З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. – М., 1975. 375 с.
8. Оксийок О.П., Жукинский В.Н., Брагинский И.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журн., 1993, т.29, № 4.

## О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ, СВЯЗАННЫХ С ДЕКОРАТИВНЫМ РЫБОВОДСТВОМ

О.Н. Юнчис

Санкт–Петербургский океанариум

В настоящее время в России официально имеется несколько форм рыбоводства: озерное, рыбоводство в естественных водоёмах, прудовое, индустриальное. В последние годы появилась новая интенсивно развивающаяся форма рыбоводства, официально не входящая в рыбоводные подразделения, но она всё больше и больше начинает оказывать влияние на традиционные формы рыбоводства, это декоративное рыбоводство.

Его значение, вероятно, будет возрастать, особенно в связи с прогнозами климатологов, связанными с глобальным потеплением. Некоторым особенностям этой отрасли мы посвятили свое сообщение.

В связи с экономическими и политическими изменениями, произошедшими на территории России, у значительной части населения повысилось материальное благосостояние, позволяющее украшать свой быт, приобретать обширные участки земли и создавать там декоративные пруды, бассейны, ручьи. Кроме того, большое количество садоводов стало создавать на своих садовых участках маленькие декоративные пруды и заселять их разными рыбами. В частных домах, квартирах, кабинетах, офисах стало модным держать большие аквариумы от 300 литров до нескольких тонн. Появилось увлечение морскими аквариумами. Естественно, владельцы прудов и аквариумов хотят иметь красивых, редких или необычных рыб из других зоогеографических регионов.

В настоящее время в Юго-Восточном Азиатском регионе, благодаря наличию дешевой рабочей силы, благоприятным климатическим условиям, возникла крупная индустрия рыбоводных предприятий, базирующихся на разведении и выращивании тропических рыб, местных и завозимых из естественных водоёмов Южной и Северной Америки, Африки, Австралии и стран Юго-Восточной Азии. Поскольку эти рыбы отлавливались в естественных водоёмах, они принесли с собой полный набор паразитов и возбудителей болезней.

Обычно, хозяйства по разведению и выращиванию декоративных рыб создавались с минимальными затратами, на бывших рисовых полях, прудах, озерах, реках, в которых содержались садки с рыбами. Аквариумные же хозяйства функционируют в предприятиях по передержке и импорту разводимых рыб. Вместе с тем, появились гигантские фирмы, концентрирующие рыб, выращиваемых в мелких хозяйствах, и специализирующиеся на временном содержании и оптовой продаже рыб в другие страны. Естественно, завезенные рыбы уходили из этих рыбоводных ёмкостей, приживались в новых условиях, оказывая влияние на местную фауну. В свою очередь, в хозяйствах по выращиванию и передержке рыб осуществлялся контакт с местной ихтиофауной, а водоснабжение осуществлялось из естественных водоёмов без установок по стерилизации воды и фильтров. Таким образом, разводимые рыбы приобретали местную фауну паразитов и возбудителей болезней, становясь носителями инфекций.

В настоящее время центром по поставкам декоративных рыб стал Сингапур. Сингапур экспортирует 90% декоративных рыб, но на местах карантинные мероприятия и ихтиопатологический контроль не проводится, т.к. квалифицированных ихтиопатологов в этих странах нет, и эта сфера услуг обходится дорого.

В связи с большой потребностью новых необычных видов рыб, в России появилось большое количество официальных и не официальных предприятий по поставке и передержке тропических видов рыб, в которых также нет подготовленных квалифицированных ихтиопатологов. Во времена Советского Союза курс болезней декоративных рыб проводился мной на курсах повышения квалификации ихтиопатологов в Ленинградском ветеринарном институте. Но, к сожалению, в наше время в ветеринарных институтах и вузах с биологическим образованием курс болезней декоративных рыб отсутствует.

В местах прибытия рыб должны проводиться карантинные мероприятия. Однако, рыбы, прибывающие из Юго-Восточной Азии, чаще всего раскупаются в день прибытия или в течение нескольких дней без карантина.

Наши любители декоративных рыб, сбрасывая воду из своих бассейнов, прудов, аквариумов в естественные водоёмы без обработки, часто выпускают рыб, многие из которых приживаются в естественных водоёмах и начинают размножаться, конкурируя с местными видами рыб, нарушая сложившееся экологическое равновесие.

В связи с бурным развитием прудового и бассейнового декоративного рыбоводства для многих любителей возникает проблема зимнего содержания рыб. За летний период большинство рыб вырастает и их невозможно содержать в условиях домашних аквариумов. Часты и такие случаи, когда поставщики, под видом как бы аквариумной рыбы мелкого размера продают рыб, вырастающих до очень больших размеров, и их просто

некуда деть. Например «акулий сом» пангассиус, паку, пирании, различные сомы, панцирные щуки и т.д. Таких рыб часто выпускают в естественные водоёмы и многие из них приживаются, особенно если эти водоёмы имеют связь с водоёмами, куда сбрасывается тёплая вода. Например, часто приходится видеть гуппи, меченосцев, американских цихлид зимой в местах впадения в реки сточных теплых канализационных вод. Хемихромисов и бриллиантовых цихлозом, акар, тилапий можно ловить на удочку в ряде водоёмов Краснодарского края, Подмосковья, Ленинградской области, в сбросных каналах атомных станций. В водоёмах Ленинградской области можно успешно ловить кроме псевдоразборы и ротана, американского кошачьего сома и золотых рыб. Помимо стихийной акклиматизации декоративных рыб, в водоёмы попадают возбудители болезней, опасных для товарных рыб.

Самый большой ущерб в мире от завоза декоративных рыб испытали на себе карповые хозяйства. В странах западной Европы, Америки и Ближнего Востока, например, в Израиле, оказалось 100% заражение разводимых карпов герпес вирусом кои. В связи с завозом в эти страны «японского» карпа кои произошла панзоотия герпес вирусного заболевания кои. Оказалось, что карп кои генетически не является японским карпом, а его ближайшим родственником является голландская порода карпов, ближайшим родственником которого является сазан из низовьев Днепра. Таким образом, родоначальником большинства европейских пород карпа является Днепровский сазан, и большинство европейских породных групп карпа очень чувствительны к этому вирусу, вызывающему в ряде случаев 100% гибель карпов. В связи с исключительно большим экономическим ущербом от этого заболевания, оно было отнесено международным эпизоотическим бюро к особо опасным заболеваниям рыб, и в случаях его появления на страну накладывается карантин.

С декоративными рыбами в Европу и Америку был завезен и новый вид ихтиофтириуса – Неоихтиофтириус Шлотфельда, отличающийся от Ихтиофтириуса мультифилииса морфологически и биологически. По нашим наблюдениям до 70% декоративных рыб, поступающих из Юго-Восточной Азии, являются носителями этого паразита. Морфологическими отличиями этого паразита от обычного для наших рыб Ихтиофтириуса мультифилииса являются более мелкие размеры тела, строение макронуклеуса (он более тонкий и имеет форму однокольцевой спирали). В теле Неоихтиофтириуса в протоплазме много вакуолей. Биологически он отличается тем, что может размножаться на рыбе, образует несколько трофонтов в одном месте и имеет высокий температурный оптимум по сравнению с Ихтиофтириусом мультифилиис. Этот вид также вызвал панзоотию, но среди декоративных рыб Европы, Америки и стран Ближнего Востока. В период жаркого лета 2010 года мы наблюдали заболевание и гибель рыб в нескольких товарных карповых хозяйствах, вызванную Неоихтиофтириусом.

Н. А. Головина установила наличие конъюгации у Ихтиофтириуса мультифилиис. Если Неоихтиофтириус Шлотфельда сможет конъюгировать с Ихтиофтириусом мультифилиис, то получившийся гибрид сможет создать серьёзную угрозу для большинства рыбоводных объектов.

Вторым опасным паразитом не только для декоративных рыб, но и для промысловых, может быть Тетрахимена корлиси, которая ранее не встречалась на наших рыбах. Этот вид паразитов может вызывать заболевание у всех видов рыб, особенно у личинок и мальков. Среди паразитов, неизвестных нашим ихтиопатологам, с декоративными рыбами завезены несколько видов эндопаразитических и эктопаразитических амёб, которые вызывают бессимптомную или маскируемую вторичными бактериальными заболеваниями массовую гибель рыб. В какой степени эти амёбы будут представлять опасность для наших рыб, предположить трудно.

Среди трудно диагностируемых паразитарных возбудителей болезней к нам завезены несколько видов дермоцистисов и микроспоридий, новый вид криптобий карпов, паразитирующий на поверхности тела.

Из бактериальных заболеваний наиболее часто к нам завозится туберкулез рыб с модными у аквариумистов дискусами, зараженных до 70%. Это заболевание вызывается микобактериями, способными вызвать болезнь не только у рыб, но и у людей.

В виду того, что импортируемые рыбы почти всегда имеют носительство паразитов и среди них наиболее опасными являются широко специфичные виды с прямым циклом развития, необходимо проводить карантинизацию рыб.

Таким образом, перед ихтиологами, экологами, ветеринарами стоит серьёзная задача контроля за импортируемой рыбой.

В качестве мер профилактики заболеваний рыб мы предлагаем:

1. Организовать эколого-ветеринарный контроль за поставками декоративных рыб.
2. Ввести в ветеринарных институтах и техникумах курс болезней декоративных рыб.
3. В предприятиях по передержке и реализации импортных декоративных рыб проводить не принятый у нас пассивный карантин, при котором мы в течение месяца ожидаем появления признаков какого-либо за-



болевания, и в случае проявления болезни начинаем лечить рыб (при этом многие заболевания уже настолько развились, что лечение не даёт эффекта), а **проводить активный карантин**, при котором проводятся обработки рыб сразу же после их поступления.

4. Первая обработка рыб должна проводиться против эктопаразитов препаратом ФМС.

5. Вторая обработка - против Неоихтиофтириуса при температуре 26-27 градусов с применением малахитового зеленого 4 раза через день.

6. При карантинировании карпов кои, золотых рыб для установления носительства герпес вируса кои производить посадку к каждой партии кои и золотых рыб от 5 до 10 экземпляров годовиков карпов на 10 дней при температуре 20-22 градуса. В случае проявления этого заболевания партию карпов кои уничтожить. Устанавливать фирму поставщика, ставить в известность международное эпизоотическое бюро о неблагополучии фирмы, запрещать приобретение карпов кои у конкретной фирмы.

## ИЗУЧЕНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ НА ПРИМЕРЕ РОДНОГО ГОРОДА

О.Н. Бурла

Кафедра экономической географии и региональной экономики  
Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко  
3300, Молдова, г. Тирасполь, ул. 25 Октября, 128, к. 107.

E – mail: [tdsu9@tirastel.md](mailto:tdsu9@tirastel.md)

Одним из важнейших компонентов географической культуры является формирование географического мышления у подрастающего поколения, которое включает в себя единство подходов в географической науке – территориальности, комплексности, конкретности. Огромный потенциал в реализации данной задачи заключен в изучении природных территориальных комплексов (ландшафтов), знания о которых играют важную роль в решении многих проблем современности и в первую очередь, возникающих в системе «Общество – Природа».

У истоков учения о географическом ландшафте стоял академик Л. С. Берг, которого по праву Ю. Г. Саушкин назвал «крупнейшим из учеников Д.Н. Анучина» [4]. В работах «Предмет и задачи географии», вышедшая в 1915 году, а также монографии «Географические зоны Советского Союза» Лев Семенович обосновывает представление о *ландшафтах* как основных объектах, изучением которых занимается физическая география. До Л.С.Берга закон мировой зональности природы, а также основные зоны северного полушария установил Докучаев. Сам Берг писал, что он впервые обратил внимание на географические идеи Докучаева уже в 1929-1930 гг. В первом издании «Ландшафтно-географические зоны СССР» Л.С. Берга (1931) сказано: «В географии под именем географического ландшафта в широком смысле слова мы понимаем основную единицу нашей науки, непосредственный объект ее изучения, географический индивид или особь (атом)» [1].

Л.С. Берг ввёл в отечественную научную литературу понятие «*культурный ландшафт*». В 1915 г. в программной статье «Предмет и задачи географии» он предложил географам изучать не только естественные, но и культурные ландшафты. В отличие от природного ландшафта, в создании которого человек участия не принимает, в культурном ландшафте человек и произведения его деятельности играют важную роль. Культурными он называл все ландшафты, целенаправленно преобразованные, созданные человеком - это и городские, и сельские, и сельскохозяйственные, и другие ландшафты.

Под разными названиями (измененные, культурные, преобразованные) антропогенные ландшафты разграничивались с природными Ю.Г. Саушкиным [1946], В.П. Котельниковым [1950], Д.В. Богдановым [1951], С.В. Колесником [1955], А.Г. Исаченко [1965]. В энциклопедическом словаре географических терминов, вышедшем в 1968 году, была заметка об антропогенном ландшафте, ПТК, созданном или измененном под влиянием деятельности человека. К таким, созданным человеком ландшафтам, относятся и «культурные сгущения» – так академик В.И. Вернадский определил города [3]. Под антропогенными ландшафтами понимается один из генетических типов географического ландшафта, образовавшегося в результате целенаправленной деятельности человека или в ходе непреднамеренного изменения природного ландшафта.

По мнению Ф.Н. Милькова, приёмы и методы исследования антропогенных ландшафтов во многом сходны с приёмами и методами, применяемыми в ландшафтоведении. Подавляющее большинство антропогенных ландшафтов подчиняется закону широтной зональности, изменяя свой тип в зависимости от характера ланд-

шафтной зоны. В то же время, нельзя упускать из вида и то обстоятельство, что формирование, функционирование и динамика антропогенных ландшафтов теснейшим образом связаны с социально-экономическими условиями.

Хозяйственная деятельность человека привела к появлению в природной среде планеты не свойственных ей ландшафтов, характеризующихся как антропогенные ландшафты, примером которых являются *городские* ландшафты. Особенностью таких ландшафтов является изменение и загрязнение в результате техногенной урбанизации компонентов природных ландшафтов, общее сокращение площадей, занятых растительностью, наличие производств, оказывающих на окружающую среду вредное воздействие.

Большая часть людей живёт в городах, поэтому быть в равновесии с природой города - это цель деятельности человечества. Одной из задач в достижении этой цели является разумная деятельность в плане проектирования и организации культурных ландшафтов.

Содержание и логика процесса обучения ПТК в рамках школьного курса географии определяются на основе программы, являющейся официальным документом. Она содержит основные требования к знаниям учащихся о ПТК. В школьной географии предусмотрено изучение природных комплексов различного ранга. По классам это распределяется следующим образом: в «Начальном курсе географии» (6 класс) – географическая оболочка и *природный комплекс своей местности*; в курсе «География материков и океанов» (7 класс) – географическая оболочка, зональные природные комплексы мира и отдельных материков, природные комплексы материков и океанов, *природный комплекс своей местности*; в курсе «География: природа России, Приднестровья и приднестровского порубежья» (8 класс) - («Природа России») – крупные физико-географические страны России (крупные ПТК), зональные природные комплексы в целом территории России и отдельных физико-географических стран, а также природа Приднестровской Молдавской Республики и приднестровского порубежья – Молдовы и Украины; ПТК зональные и а зональные в пределах республики, а также комплексная физико-географическая характеристика своего населенного пункта. В программе предложено изучить «особенности природы в условиях городской местности на примере столицы ПМР – г. Тирасполь» [6].

Анализ нормативных документов, свидетельствует об усилении внимания к региональному компоненту базового географического образования [2,6]. Выделение в базисном учебном плане регионального компонента не только является стимулом для изучения своей местности, но и придаёт ей государственное значение. Поэтому при дальнейшем совершенствовании краеведческих знаний в школьной географии необходимо обратить внимание на локальный его уровень, то есть на город, село, в котором проживают школьники.

Для подавляющего большинства городских школьников «природа» начинается за пределами города. В результате в сознании учащихся складывается ложное представление о том, что взаимосвязи между компонентами природы, экологические проблемы существуют где-то в отдалении от них, вне пределов города. Следовательно, большинство сложных геоэкологических понятий носит умозрительный, абстрактный характер.

Но города растут, занимая все большую площадь, осваивая разные высотные уровни, широтные зоны, типы рельефа, преобразуя природные компоненты. И, тем не менее, в городах имеются горные породы и рельеф, климат, текут реки, сохраняется растительный и животный мир, то есть присутствуют все компоненты природы. Поэтому, для городских школьников так важно изучение ПТК города, выявление антропогенных изменений своей местности.

При изучении антропогенных воздействий на природные комплексы города, связанных с ними неблагоприятных процессов и явлений целесообразно использовать *два подхода – покомпонентный и геосистемный*. Начинать следует со знакомства с природными компонентами, вместе с тем, для городских школьников покомпонентный подход требует, прежде всего, знаний о компонентах урбанизированных ландшафтов. Поэтому одна из задач – это совершенствовать знания о природных компонентах в условиях города. В городах мы сталкивались с теми же компонентами природы, что и при изучении природных ландшафтов. Здесь имеются горные породы, рельеф, климат, поверхностные и подземные воды, растительность и животный мир. Вместе с этим функцию компонентов ландшафта несут и разнообразные элементы города - здания, дороги, площади, транспорт, промышленные предприятия, инженерно-технические сооружения, являющиеся частью городского ландшафта. Под влиянием техногенного компонента происходит изменение природной основы города. При изучении города, как примера антропогенного ландшафта, необходимо предложить план – программу, включающую вопросы истории формирования техногенного ландшафта города, особенности географического положения, покомпонентную характеристику с учетом антропогенного преобразования компонентов природы и территориальную структуру города.

**Физико-географическое положение.** Физико-географическая характеристика своего населенного пункта начинается с его географического положения. Основой формирования понятия «географическое положение

ние города» служит приобретение картографических приемов учебной работы: определение направлений, расстояний на карте, чтение условных знаков, определение географических координат и другие.

Методика обучения учащихся этим приемам учебной работы начинается при изучении темы «Изображение земли на глобусах и картах» в 6 классе. В процессе выполнения практических работ «Ориентирование на местности» и «Глазомерная съемка», они могут воспользоваться также планом города для выполнения простой схемы города. Важно, чтобы учащиеся имели представление о плане города, определили площадь территории, конфигурацию, протяженность с севера на юг, с запада на восток, стороны горизонта, выявили особенности планировки города. При этом необходимо обратить внимание учащихся на планировку города с учетом особенностей природы ландшафта. С целью развития кругозора учащихся, можно предложить им материал об истории появления Срединой крепости на Днестре после Русско-Турецкой войны 1787-1791 годов.

Относительно градусной сетки географическое положение определяется с помощью географических координат. По карте учащиеся находят координаты города и прослеживают, как расположен город относительно экватора, начального меридиана, в какой части света, на какой равнине. Затем, пользуясь масштабом, высчитывают расстояние до ближайшего Черного моря, до Северного полюса, до экватора, начального меридиана. Пользуясь картой, учащиеся могут узнать какие города расположены на меридиане Тирасполя – это украинский город Балта, Бобруйск (Белоруссия), Александрия (Египет), а также на параллели Тирасполя расположены такие города, как Любляна (Словения), Николаев (Украина), Астрахань (Россия), Харбин (Китай).

**Рельеф.** В городе меняется даже наиболее консервативная часть ландшафта – его фундамент, литогенная основа. Характерное геологическое следствие урбанизации – это нивелировка рельефа. Отрицательные формы заполняются горными породами, положительные срезаются, при планировке рельефу придается удобная форма. В процессе строительной и коммунальной деятельности в городах образуются искусственные геологические отложения.

Территория Тирасполя представлена низменными аккумулятивными равнинами четвертичного возраста в виде террасовых равнин слабобассеченных оврагами и балками. С отдельными чертами рельефа города учащиеся сталкиваются уже в начальных классах. В 6 классе их кругозор расширяется знакомством с формами рельефа. В пределах города школьники дают не только морфологическую характеристику форм рельефа, но и объясняют изменение рельефа в результате хозяйственной деятельности человека. В процессе практической работы «Изучение рельефа своей местности» в 6 классе, при характеристике форм рельефа города необходимо обратить внимание учащихся на присутствие и влияние в городе на рельеф дорог, зданий, транспорта. Как следствие, образуются положительные и отрицательные антропогенные формы рельефа. К таким изменениям относят создание сглаженного рельефа, благоприятного для движения транспорта, подъем отметок поверхности городской территории выше затопляемых паводочными водами участков, возведение дамб и укреплений вдоль берега реки.

Так, например, центральная площадь города, не всегда имела такой вид как сегодня, старожилы еще помнят, как через эту часть города протекал ручей, через который был проложен мост. В настоящее время водный поток проходит под площадью Республики, пришлось также поднять, укрепить и обустроить дамбу вдоль набережной города.

Во время экскурсии за городом, например, по территории палеонтологического памятника – Колкотовой Балке изучают в обнажениях горные породы и формы их залегания, составляют коллекцию. На территории города учитель выбирает отдельные возвышенности или понижения и дает задание измерить высоту (или глубину), затем сравнить с картой-планом города, где рельеф читается с помощью горизонталей. В результате учащиеся отмечают, что высоты города колеблются от абсолютной отметки 8 метров у реки Днестр до 53 метров на юго-востоке города.

Улицы центральной части города – 25 Октября, Луначарского, Свердлова, К. Либкнехта, Ленина и др. пересекаются под прямым углом, образуя практически правильные кварталы. Для Тирасполя характерен компактный тип планировки, что связано с равнинностью, сглаженностью форм рельефа. Город Тирасполь расположен на трех террасах Днестра – второй, третьей и пятой вдоль большой вытянутой к востоку излучины.

При обобщении понятий о формах рельефа городской поверхности, абсолютных и относительных ее высот, изменениях форм рельефа в условиях города, учащиеся получают представление о формировании рельефа своего города.

**Климат.** Характерными особенностями обладает и приземная атмосфера городов. Действие антропогенно-техногенных факторов климатообразования накладываются на действие природных, в результате чего в городе формируется свой «микроклимат». Эти особенности выражаются в изменении показателей климатических элементов – радиационного баланса, температурного режима, направления ветра, влажности воздуха,

осадков. На протяжении всех лет изучения географии учащиеся сталкиваются с вопросами о климате своего родного города (своей местности). Программа микроклиматических наблюдений в краеведческой работе со школьниками 6-8 классов может включать изменения температуры и влажности воздуха, направления и силы ветра, осадков при разных типах погоды на разных участках городского ландшафта [5].

Для Тирасполя и его окрестностей характерен умеренно-континентальный климат, со сравнительно короткой малоснежной зимой (температура января от 0 до  $-13^{\circ}$ ), жарким летом (средняя температура  $+22^{\circ}$ ) и теплой осенью и весной. Академик Берг Л. С. относил наш район к климату степей с холодной зимой [9]. Измеряя температуру в городе, учащиеся отмечают, что в условиях умеренной зоны температура в городе на несколько градусов выше, чем в окружающей местности, благодаря воздействию технических элементов: твердого покрытия улиц, котельных, промышленных предприятий. По мнению В.В.Покшишевского, очень велико тепловое излучение подстилающей поверхности. Различные покрытия антропогенного происхождения: асфальт, керамзит, гудрон, бетон и др., нагреваются значительно сильнее, чем естественные поверхности и адвекционные токи воздуха, создают собственную циркуляцию, обуславливающую многочисленные особенности микроклимата. Асфальтовое покрытие в летний день может нагреваться до  $+70^{\circ}$   $+78^{\circ}$  С, (т.е. до температуры плавления). Индустриальная деятельность и бытовое отопление зданий создают новые источники нагревания, повышающие тепловой баланс города.

При рассмотрении факторов климатообразования в 8 классе обращается внимание учащихся на действие антропогенно-техногенных факторов климатообразования, накладывающиеся на действие природных. Отмечаются следующие техногенные факторы климатообразования в городе: вид и свойства строительных материалов, конфигурация сооружений и улиц, искусственные потоки тепла от технических объектов и домов, загрязнение воздуха, влияние на режим инсоляционных процессов.

Сведения о климатических элементах своего города пополняются на протяжении всего курса географии, начиная с природоведения. Эти сведения учащиеся могут получать в процессе наблюдения, ведя дневник наблюдения, используя климатические карты, или обращаясь за соответствующими данными на метеостанцию города. Таким образом, при определении климатических характеристик города сведения можно получить из разных источников. При этом они усложняются от класса к классу. Однако, при характеристике компонента «климат города», необходимо обобщение всех собранных сведений в их общую таблицу, а некоторые данные отразить в графической форме. Обобщая полученные сведения об изменениях климата города, школьники делают вывод: «Микроклимат города отличается от климата окружающей территории».

**Воды.** Формирование понятия о природном компоненте города «вода», у учащихся начинается с представления о воде своего города. Воды своей местности учащиеся изучают различными путями. Уже в 5 классе, в связи с изучением понятий о грунтовых водах, школьники наблюдают за грунтовыми водами своего города по близлежащим колодцам и скважинам. При изучении темы «Внутренние воды России», учащиеся составляют характеристику родной реки Днестр.

**Почвы.** Почвы территории Тирасполя представлены в основном черноземами обыкновенными малогумусными, а в северо-западной части – черноземами карбонатными малогумусными. В пойме Днестра формируются аллювиальные пойменно-луговые почвы. Изучая почвы в различных частях города, школьники определяют, что качество почвы зависит от загрязняющих веществ, поступающих с поверхностных и подземных вод, из атмосферы (прямое выпадение из дымов и поступление с атмосферными осадками) и путем простого механического перемещения загрязняющих веществ из зон их концентрации, а так же, в составе твердых отходов при таянии снега.

На основе полученных данных описания, анализа, сравнения почв города, обобщения их результатов, школьники определяют их генезис. В результате длительного поступления в городские почвы минеральных и органических веществ техногенного происхождения, механического перемешивания городских почв, уплотнения почвенной структуры, теплового воздействия на почвенное тело, изменения увлажнения, кардинальной перестройки наземной растительности происходит формирование в пределах урболандшафтов генетически самостоятельного типа почв – «городских почв».

**Растительность.** Особенно большую роль в городе играет растительность. Как компонент природно-территориального комплекса города, тесно взаимодействуя с другими его компонентами (водой, воздухом, почвой и др.) участвует в поддержании равновесия всего комплекса, играя активную роль в круговороте веществ. Во многом определяет уровень углеродного и кислородного баланса города, влияет на биологический круговорот ряда химических элементов.

В городе растительность представлена *природными* фитоценозами, функционирование которых корректируется человеком, и *искусственными* фитоценозами. На территории города растительность приобретает новые функции, изменяются ее количественные и качественные показатели [7,8]. В результате на «урбанизаци-

рованной территории формируется новая зональная флора и растительность», отличная от коренного типа. Школьники отмечают обилие сорной растительности, особенно на пустырях, заброшенных стройках. На основе карт растительности можно определить коренной тип растительности города и его окрестностей.

Знакомство с отдельными видами растений и первичное представление о растительности города, школьники получают во время экскурсий и наблюдений, на примере системы зеленых насаждений (лесопарки, скверы, лесополосы, аллеи вдоль улиц и т.д.). Познавательными могут стать экскурсии в Государственный ботанический сад Приднестровья, где представлены три отдела: европейская, азиатская и североамериканская флора; ботанический сад ПГУ им. Т. Г. Шевченко; парк культуры и отдыха «Победа» и «им. Кирова».

**Животный мир.** Еще сильнее изменена в городах фауна. В ходе наблюдения и весенней экскурсии школьники зарисовывают, фотографируют и описывают отдельные виды животных, птиц, которые встречаются в городе, дифференцируя их на диких, домашних, вредителей с соответствующими пояснительными текстами. Особое внимание обращается на местообитание и их приспособление к условиям обитания (рельеф этой местности, растительный и почвенный покров, условия увлажнения). Подготовку к зоогеографическим исследованиям территории города надо начинать со знакомства с животным миром района по литературным и картографическим источникам.

Описывая видовой состав, учащиеся указывают на представителей самых разнообразных видов животных, птиц и частоту встречаемости их в тех или иных районах города, научные названия животных устанавливаются по определителям или с помощью учителя географии, или биологии. При описании места обитания животных обращают внимание на размещение их в определенных условиях городской среды, а также распределение их по ярусам (поверхность почв, улиц; крыш жилых зданий, ЛЭП, на деревьях, кустарниках, в почве, воде и т.д. и в пределах техносферы города - зданиях, дорогах и т.д.).

Необходимо выделить факторы, способствующие расселению некоторых животных и птиц на городских территориях. Эти причины порождены соседством человека:

- возможность найти пищу в любое время года. Притяжению «внедренцев» служат не только отходы города, но и необходимые для человека здания, дороги, предметы обихода (ткани, посуда, мебель, книги);
- возможность получить защиту от хищников. Большое количество крыс, мышей, воробьев, голубей, тараканов объясняется полным отсутствием естественных врагов;
- на уменьшение, по сравнению с окрестностями города, видов птиц, например, действуют два главных фактора: отравление и уничтожение мест их обитания, за счет увеличения строительства жилых и промышленных зданий, а также загрязнение воздуха;
- большую численность насекомых школьники связывают с более благоприятными для их жизни микроклиматическими условиями. Во время сезонных наблюдений, отмечают большое скопление птиц в районах свалок, промышленных районах города. Устанавливая причинно-следственные связи, школьники объясняют это явление повышением температуры (зимой количество искусственного тепла на единицу площади города почти равно теплу, полученному от солнечной радиации) и нехваткой корма. Микроклиматические изменения в городе (потепление) способствуют и переселению многих птиц. В городе часто зимуют сороки.

Таким образом, в городе, даже таком небольшом участке суши формируется свое сообщество животных – *зооценоз*. В сочетании с характерным для этого же места *фитоценозом* он образует компонент живой природы – *биоценоз* в данном антропогенном комплексе (городе).

Несмотря на своеобразие территории города, он представлен диалектическим единством составляющих его компонентов, где выделяются *природные* (формируемые различными формами рельефа, водными акваториями, покровами земной поверхности) и *антропогенные* (преобразованные человеком). Таким образом, город необходимо рассматривать как комплекс природных и антропогенных компонентов, характеризующихся пространственной изменчивостью.

Изучение ПТК города помогает конкретизировать знания учащихся о природно-территориальных комплексах, об их изменениях, дает возможность учащимся глубже осознать взаимообусловленность отношений между компонентами природного комплекса, а так же природой и обществом.

#### Литература

1. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. – М, 1952.
2. Временный, государственный образовательный стандарт. Общее среднее образование. Образовательная область «Земля» (география и геоэкология). - М.: Ин-т общеобразовательной школы РАО, 1993.- 46с. / ВНИК «Российский образовательный стандарт».
3. Казначеев В. П., Яншина Ф. Т. Учение В.И. Вернадского о преобразовании биосферы и экология человека.- М.: Знание, 1986.- 48 с.- (Новое в жизни, науке, технике. Сер. Науки о Земле, № 3).

4. Максаковский В.П. Географическая культура: учебное пособие для студентов вузов. – М.: ВЛАДОС. – 1998. – 416 с.
5. Никонова М.А. Практикум по географическому краеведению: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по спец. «География» - М.: Просвещение, 1985, - 127 с.
6. Программа по географии для общеобразовательных организаций ПМР (6-11 классы) / Авторы-составители: Бурла М.П., Бурла О. Н., Лысенко О.З., Сухинин С.А. – Тирасполь: ГИПК, 2006.
7. Рябчиков А. М. Структура и динамика геосферы. - М.: Мысль, 1972.-224с.
8. Сафиуллин А. З. Географическое краеведение в общеобразовательной школе. - М.: Просвещение, 1979 - 127с.
9. Садыкин А.В., Кольвенко В.В. Природа Тирасполя и его окрестностей. – Тирасполь, 2008 – 111с.

## **ЛИТОГЕННАЯ ОСНОВА ЛАНДШАФТОВ ЮГА ДНЕСТРОВСКО – ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

**В. П. Гребенщиков**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

### **Введение**

Изменчивость ландшафтов обусловлена многими причинами, она имеет сложную природу и выражается в принципиально различных формах. Прежде всего, следует различать в ландшафтах два основных типа изменений (по Л.С. Бергу) обратимые и необратимые. Изменения первого типа не приводят к качественному преобразованию ландшафта, они совершаются, как отметил В.Б.Сочава, в рамках одного инварианта, в отличие от изменений второго типа, которые ведут к трансформации структур, т.е. к смене ландшафтов. Все обратимые изменения ландшафта образуют его динамику, тогда как необратимые смены составляют сущность его развития. Под состоянием геосистемы подразумевается упорядоченное соотношение параметров ее структуры и функций в определенный промежуток времени. Динамика (изменения) ландшафта связана с его устойчивостью: именно обратимые динамические смены указывают на способность ландшафта возвращаться к исходному состоянию, т.е. на его устойчивость. Под устойчивостью системы подразумевается ее способность сохранять структуру при воздействии возмущающих факторов или возвращаться в прежнее состояние после нарушения.

Одним из факторов определяющих динамику ландшафтов является литогенная основа.

### **Материалы и методы**

Впервые термин «литогенная основа» предложен в 1914 г. известным российским геоботаником и физико-географом Робертом Ивановичем Аболиным.

Вопросы литогенной основы ландшафтов позднее рассматривались в работах П. А. Тутковского [17], А. Д. Гожева, Н. А. Солнцева [12, 13], Ф. Н. Милькова [6, 7], Н. Н. Родзевич, С. Г. Любушкиной, И. В. Васильевой [9], В. И. Галицкого, Р. Ф. Зарудного [3], В. Б. Михно [8] и др.. Так, Н. А. Солнцев [12] показал ее ведущую роль в формировании ландшафта и наполнил этот термин внутренним содержанием.

По мнению Ф. Н. Милькова [6, 7] литогенную основу ландшафта следует рассматривать в узком и широком смысле. В первом случае литогенная основа ландшафта означает сочетание элементарных форм рельефа с особенностями состава и строения приповерхностных горных пород и употребляется при картографировании фаций, урочищ и ландшафтных местностей. В широком смысле литогенная основа включает весь комплекс геолого-геоморфологических особенностей территории, включая стратиграфию и литологию горных пород, древнюю и новейшую тектонику, современные тектонические движения, рельеф земной поверхности и гидрогеологические особенности территории.

В настоящее время всеми исследователями подчеркивается важнейшее значение литогенной основы и литогенного фактора в дифференциации ландшафтной сферы.

### **Результаты и обсуждение**

В своей работе мы рассматриваем литогенную основу в широком смысле, на примере взаимосвязей структурных (тектонических) элементов земной коры с формами рельефа, и в частности с орогидрографическими объектами территории юга Днестровско-Прутского междуречья.

Речная сеть постоянно формируется и функционирует на стыке наиболее активного взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов, регулирующих динамику и направленность морфогенеза. Этим опреде-

ляется и тот факт, что многие методы морфоструктурного анализа базируются на изучении морфологии и локализации речной сети, с успехом используемой для расшифровки особенностей геологического строения и тектоники. [4,5]

Рисунок речной сети отражает особенности самой реки и ее бассейна, а так же общие геоморфологические и геологические условия изучаемого региона. Рельеф и тектоника различных структур существенно влияют на формирование речных систем и определяют как морфологию русла и долины, так и их пространственные размещения. Реки закладываются и формируются согласно плану первичных неровностей по общим чертам рельефа или вдоль разрывных нарушений - разломов, флексур и зон тектонической трещиноватости.

Нами проанализированы соотношения и связи современной орографической сети с геологическим строением и морфоструктурой юга Днестровско-Прутского междуречья. Особое внимание к изучаемой территории объясняется тем, что она приурочена к наиболее активному тектоническому элементу, Преддобруджскому прогибу, точнее, к системе Преддобруджских опусканий. На этом участке, на протяжении всего отрезка геологического времени происходили интенсивные тектонические движения.

В конце позднегерцинского-раннекиммерийского цикла завершилось формирование Скифской платформы. Отложения триаса, а возможно и нижней юры, подверглись интенсивным тектоническим движениям, в результате чего образовались горсто-грабенные структуры с амплитудой вертикальных смещений превышающих 4 и более тыс. метров.

Уже к позднему баррему была консолидирована позднекиммерийская платформа, осадочный чехол которой сложен юрскими и нижнемеловыми породами. С позднего баррема территория Днестровско-Прутского междуречья (юг) перешла в платформенную стадию, где образовались платформенные структуры, среди которых - мел-палеогеновая впадина и краевая часть неогенового Предкарпатского прогиба. За это время на территориях образованных структур никаких существенных тектонических движений не произошло. Результаты бурения свидетельствуют лишь о небольших блоковых подвижках в баденских и сарматских отложениях в окрестностях г. Болград и оз.Сасык [1] .

При анализе конфигурации современной речной и эрозионной сети междуречья особое внимание уделено расположению на одной линии ряда водотоков различных порядков, принадлежащих к разным бассейнам, линейно (прямо) вытянутым участкам рек и притоков, обсеквентным впадением притоков к основным руслам рек, резким изменениям долин (русел) крупных водостоков. В итоге выделена сеть тектонических нарушений сугубо меридионального направления: северо-запад-юго-восточного, юго-западного-северо-восточного. Все выделенные нарушения по гидрографической сети совпадают с такими же, которые зафиксированы по прямым геологическим данным. Следовательно, речная сеть юга Днестровско-Прутского междуречья приурочена к древним разломам. Особо следует обратить внимание на тот факт, что при совмещении карт речной сети и кольцевых структур все участки с центробежными и центростремительными притоками укладываются в кольцевые структуры различного ранга.

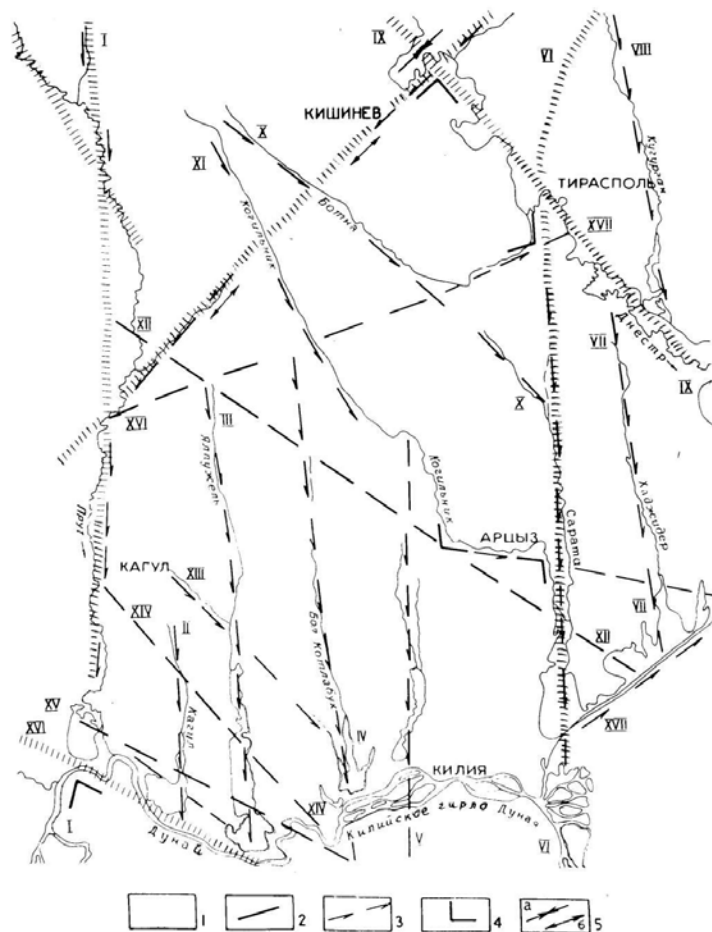
Вопрос об использовании линейных элементов рельефа и растительного покрова и их связи с трещинами и разрывами не является новым в геологии. В качестве термина, отражающего как генезис, так и размеры описываемых явлений предложен термин «мегатрещиноватость». Под этим термином понимается совокупность всех линейных элементов рельефа и растительного покрова, отражающих все возможные дизъюнктивные нарушения.

Проведённые нами исследования и результаты обработки элементов тектонической трещиноватости юга Днестровско-Прутского междуречья отражены на роз-диаграммах (рис. 1).



**Рисунок 1.** Карта роз – диаграмм мегатрещиноватости юга Молдовы.  
1 – роза – диаграмма мегатрещиноватости.

Их анализ показывает распределение по азимутам зон повышенной трещиноватости, отвечающим ослабленным линейным участкам земной коры, активизировавшимся на геоморфологическом этапе развития юга Днестровско-Прутского междуречья и более древним (позднекиммерийским) разломным зонам [10,11], контролировавшим расположение речных долин (рис.2), [2,4,14,15,16].



Общий облик роз-диаграмм построенных для юга Днестровско-Прутского междуречья и отдельных регионов бывшего СССР указывает на присутствие разрывных нарушений ортогональной системы: меридионального простирания ( $355^{\circ} - 5^{\circ}$ ) и разрывов широтного простирания ( $275^{\circ} - 85^{\circ}$ ).

Розы - диаграммы Восточно-Европейской платформы указывают на преобладание диагонального структурного плана, СЗ  $315^{\circ}$  и СВ  $45^{\circ}$ .

**Рисунок 2.** Разрывные нарушения выделенные по фиксированности речных долин, берегов

1 - участки зон разломов глубинного заложения; 2 - разрывные нарушения проявляющиеся в рельефе и элементах гидрографии; 3 - линейно выдержанная ориентировка долин (берегов); 4 - резкие коленообразные изгибы долин; 5 - встречные (а) или расходящиеся (б) по одной линии долины разных рек (балок).

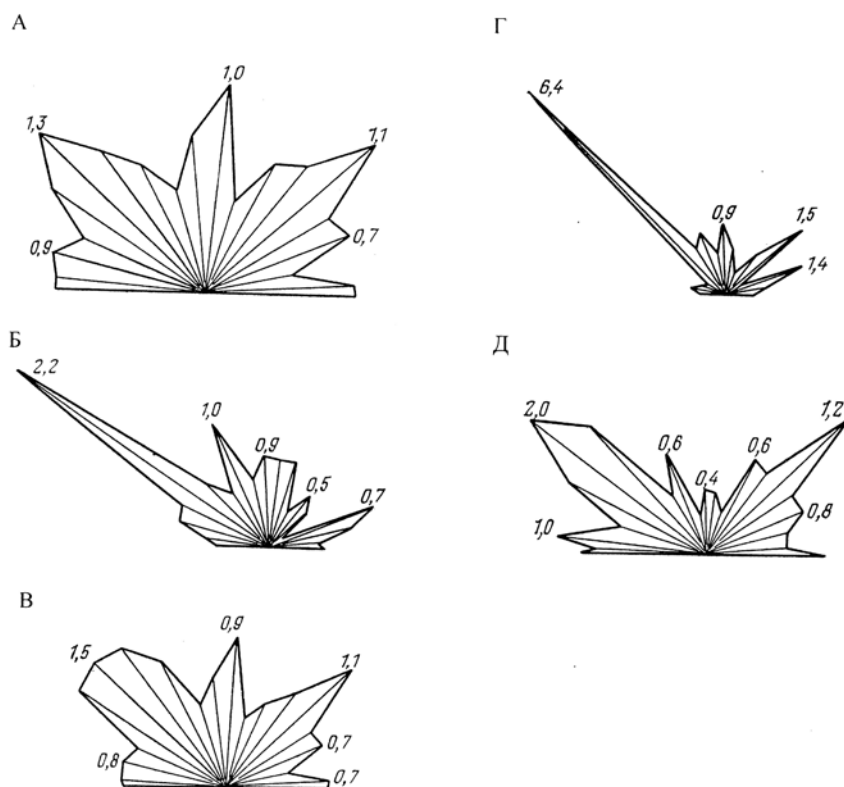
Участки зон разрывных нарушений: I - Дунайско-Нижнепрутского; II - Чишмикийского; III - Ялпугско-го; IV - Каменка-Суворовского; V - Килия-Рыбницкого; VI - Тирасполь-Татарбунарского; VII - Хаджидерского; VIII - Фрунзовка-Великомихайловского; IX - Дунаевцы-Нижнеднестровского; X - Ботнянского; XI - Когиль-нического; XII - Леово-Шатанинского; XIII - Московской-Котлабухского; XIV - Кагул-Измаильского; XV - Рени-Измаильского; XVI - Нижнедунайского; XVII - Яггора-Каушанского; XVIII - Черноморского.



Роль ортогонального структурного плана, несмотря на то, что разрывы как меридионального, так и широтного простирания хорошо выделяются на диаграммах, второстепенная.

На Скифской плите преобладают роз-диаграммы Северо-Западного простирания (СВ 305°) (рис.3).

Сопоставление позднекиммерийского плана разломно-блоковой тектоники с современным планом речной сети показало, что они полностью совпадают.



**Рисунок 3.** Розы – диаграммы суммарной длины отдешифрованных на КС разломов Восточно – Европейской платформы и Альпийского складчатого пояса. Цифры у лучей значения коэффициента К: А – Русская плита; Б – Скифская плита; В – Восточно – Европейская платформа в целом; Г – Карпаты; Д – Альпийский пояс на территории бывшего СССР в целом.

Рисунок речных систем, приуроченных к разломам северо-восток-юго-западного простирания, не совпадает с позднекиммерийским структурным планом.

Это связано с тем, что данные разломы характеризуются более поздним заложением.

Для начала альпийского орогенеза характерно затухание разломной деятельности. Значительная активизация разломных зон древнего заложения и зарождения новых дизъюнктивных зон произошло в неогенное время.

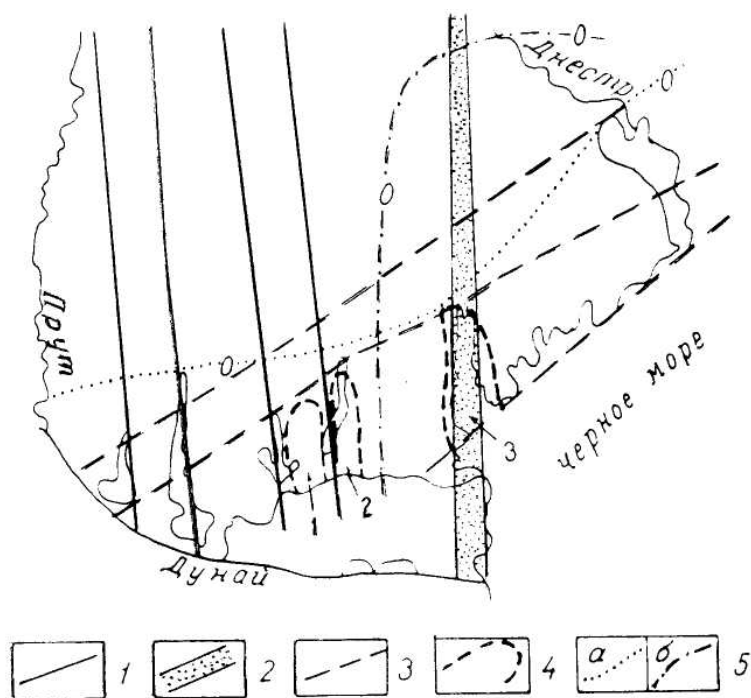
К разломам субмеридиональной ориентировки (Прутский, Ялпугский, Суворово-Каменский, Арцизско-Фрунзовский и др.) приурочены такие тектонические структуры как: Нижнепрутский горст, Каменско-Кишиневско-Кагульская рифовые гряды, Арцизско-Фрунзовский вал и др. Разломы северо-восточной и северо-западной ориентировки делят на блоки плиоценовую поверхность выравнивания, ограничивают новейшие тектонические структуры, определяют конфигурацию форм линейной эрозии и береговую линию Черного моря на междуречье Днестр-Прут.

К северо-восточному разлому, параллельному Черноморской береговой линии приурочен переход к южной области опусканий земной коры с амплитудой 0-(-2) мм/год. К этой области приурочена и группа Причерноморских лиманов. Их вершины ограничиваются зоной перехода от слабых поднятий к слабым опусканиям земной коры.

Сами лиманы ориентированы субмеридионально согласно с однонаправленными древними разломами, а их относительно небольшая ширина укладывается в параметры нарушенных зон.

При общей прямолинейности береговых линий лиманов для них характерны отдельные изломы и «раздутость» устьевых частей. Эти нарушения прямолинейности вызваны пересечением лиманов с зонами разломов северо-восточной и северо-западной ориентировки.

Кроме того, всем этим «лиманам» в древнем (киммерийском) тектоническом плане соответствовали лиманы и лагуны верхнекиммериджского, титонского и готерив-нижнебарремского возраста (рис. 4).



**Рисунок 4.** Соотношение позднекиммерийских и современных лагун Северо-Западного побережья Черного моря

1- меридиональные разломы киммерийского заложения; 2- Фрунзовско-Арцизская зона разломов протерозойского заложения; 3- разломы, контролирующие широтно ориентированную полосу расположения лагун; 4- зоны развития позднекиммерийских лагун: а- позднекиммериджская – раннетитонская (1), титонская (2), готерив-раннебарремская; 5- зона перехода от положительных к отрицательным скоростям СВДЗК: а- вариант 1972г., б- вариант 1983г.

В свое время В. В. Белоусовым было сделано заключение о том, что крупные инверсии тектонического плана происходят с интервалом приблизительно в 200 млн. лет. С этим временным интервалом совпадает и время заложения южных лиманов по отношению к древним структурам [10].

### Выводы

Установленная многими исследователями пространственная связь между расположением эрозионных форм на литосферной поверхности и структурой земной коры, а также плановым рисунком русла и тектоникой, является основной для проведения анализа спрямлённых отрезков речной сети в целях определения азимутов простираения разноразломных зон и мелких дизъюнктивов, проявившемся на геоморфологическом этапе развития территории, или периодически подновлявшихся на протяжении длительного времени с начала их заложения.

Современный рисунок гидросети юга Днестровско-Прутского междуречья унаследовал древний структурный тектонический план данного региона.

### Литература

1. Барг И.М., Носовский М.Ф., Пишванова Л.С. О стратиграфическом положении мячковской свиты Южной Украины, геология и рудоносность юга Украины // Сб. науч. тр. Днепропетровского у-та, Днепропетровск. -1972. -Вып. 5.- С. 3-12
2. Воловик В.Г., Гавриш В.К., Няга В.И., Романов Л.Ф., Харченко В.Г. Особенности геологического строения и перспективы нефтегазоносности Северо-Западного Причерноморья // Геол. журнал.- 1988,-№2- -С. 48-61
3. Галицкий В.И. Литогенная основа и ее роль в формировании природных территориальных комплексов / В.И. Галицкий, Р.Ф. Зарудная // Ландшафты пригородной зоны Киева и их рациональное использование. - Киев, 1983. - С. 51 - 77.
4. Геренчук К.И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. –М.: АН СССР. Записки географического общества СССР. Т.20, 1960. - 242 с.
5. Гольбрайх И.Г., Забалуев В.В., Ласточкин А.Н., Миркин Г.Р., Рейкин Н.В. Морфоструктурные методы изучения

- тектоники закрытых платформенных нефтегазоносных областей. - Л.: Недра, 1968. -151 с.
6. Мильков Ф.Н. Ландшафтная сфера Земли. - М. : Мысль, 1970. - 207 с.
  7. Мильков Ф.Н. Физическая география: современное состояние, закономерности, проблемы. - Воронеж: Изд-во Воронеж. Ун-та, 1981. - 395 с.
  8. Михно В.Б. Новый взгляд на литогенную основу ландшафта // Вестн. Воронеж. Ун-та. Сер. География и геоэкология. - 2000. - № 4. - С. 15 - 19.
  9. Родзевич Н.Н. История формирования ландшафтов краевой зоны Московского оледенения // Ландшафтоведение. - М., 1974. - С. 4 - 32.
  10. Романов Л.Ф. Мезозойские пестроцветы Днестровско-Прутского междуречья. –Кишинев: Штиинца, 1976.- 208 с.
  11. Романов Л.Ф., Яновская Г. Г. Возраст и тектонические условия залегания отложений триаса юга междуречья Днестр-Прут / Геологические структуры и рельеф Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1979.- С. 48-56
  12. Солнцев Н.А. О морфологии природного географического ландшафта // Ландшафтоведение. - М., 1949. - С. 61 - 86.
  13. Солнцев Н.А. О суточном цикле в динамике ландшафта / Н. А. Солнцев // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. - 1960. - № 6. - С. 70 - 73.
  14. Сухов И.М. Опыт геоморфологического деления Бессарабии. // ДАН СССР, XXIII.- 1950.- №3.- С. 561-563
  15. Сухов И.М. Изучение геологического строения Карпатского региона (включающего Бессарабию) на базе разломно-блоковой тектоники в целях разработки наиболее рационального направления поисков и разведки нефти, газа, подземных вод. // Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии. –Кишинев. - Выпуск 3. -1968.- С. 92-114
  16. Сухов И.М. О некоторых физических свойствах разломов в междуречье Днестр-Прут. // Проблемы географии Молдавии. – Кишинев.-Вып. 5.- 1970. -С. 60-80
  17. Тутковский П.А. Природное районирование Украины. Генетическая классификация и разделение физико-географических краевидов Украины на основе геологической их эволюции / П. А. Тутковский. - Киев: [Б. и.], 1922. - 79 с.
  18. Ямашкин А.А. Физико-географические условия и ландшафты Мордовии. - Саранск, 1998. - 156 с.

## **К ВОПРОСУ О ПРИРОДНО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ**

**И.П. Капитальчук, Н.Н. Соловьева**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

e-mail: [ivanmarina\\_kapitalchuk@mail.ru](mailto:ivanmarina_kapitalchuk@mail.ru)

На сегодняшний день существует множество определений ландшафта. Однако одно из них, предложенное Л.С. Бергом [1], отличается, с одной стороны, простотой, а с другой стороны, глубиной и емкостью содержания определяемого понятия. Природный, географический ландшафт, по Л.С. Бергу – это «область, в которой характер рельефа, климата, растительного и почвенного покрова сливаются в единое гармоничное целое, типически повторяющееся на протяжении известной зоны земли» [1, с. 471].

Ландшафты Приднестровья были достаточно подробно изучены и описаны в 60-80-е годы прошлого столетия. Наиболее системно природно-территориальная организация нашего края представлена в работах И.К. Гораша [2, 3], В.Е. Прока [5-7] и Н.Л. Рымбу [8, 9]. Вместе с тем, до настоящего времени не решены некоторые принципиальные вопросы природного районирования. В частности, нет единого мнения по поводу количества единиц разного ранга и, особенно, в отношении принципов выделения единицы природно-географического районирования. Каждый из названных выше ландшафтоведов предлагает свои оригинальные классификации ландшафтов и их морфологических элементов, что затрудняет использование этих классификационных систем в практике ландшафтного планирования. Кроме того, различные подходы к выделению элементов природно-географического районирования вызывают у студентов-географов сложности в понимании закономерностей ландшафтной организации территории Приднестровья.

В условиях сильной антропогенной преобразованности территории для Приднестровья является жизненно необходимым принятие действенных мер по сохранению и восстановлению биоразнообразия, созданию экологического каркаса территории и организации рационального землепользования. Решение этих задач должно осуществляться на основе ландшафтного планирования, опирающегося на знание закономерностей ландшафтной организации территории.

В связи с этим возникла необходимость в анализе различных классификаций морфологических единиц ландшафтной организации Приднестровья на предмет их совместимости.

Все авторы на территории Приднестровья однозначно выделяют две природные области (зоны): лесостепную на севере и степную на юге. Граница между этими областями проходит по реке Ягорлык.

Узловой единицей в иерархии природных геосистем является ландшафт, который в равной мере несет на себе черты природной зональности и местные особенности геолого-геоморфологического строения. Диагностически обособленный контур ландшафта можно связать с одним генетическим типом рельефа и региональной морфоструктурой [4]. Однако на местности при отсутствии четких природных границ выделить контур ландшафта часто бывает затруднительным. Это обстоятельство находит свое выражение не только в несовпадении границ ландшафтов, выделяемых разными авторами, но и в количестве самих ландшафтов (табл. 1).

Наибольшая совместимость ландшафтных классификаций имеет место для степной области Приднестровья. Здесь все авторы однозначно выделяют два ландшафта, граница раздела между которыми проходит примерно по балке у села Ташлык. В южной части степной области И.К. Гораш [2] дополнительно выделяет в самостоятельный Турунчукский ландшафт широкую пойму Днестра, расположенную ниже устья Комаровой балки. В двух других классификациях днестровская пойма, рассматривается как морфологический элемент ландшафта ранга местности [5-6, 8]. По нашему мнению, пойма, хотя и достаточно широкая, все же является структурным элементом речной долины, и выделять ее в отдельный ландшафт нет достаточных оснований.

Лесостепная область Приднестровья, расположенная севернее реки Ягорлык, подразделяется на ландшафты не столь однозначно по сравнению со степной областью (табл. 1). Так, Н.Л. Рымбу [8] относит всю лесостепную область к одному ландшафту, И.К. Гораш [2] выделяет здесь два ландшафта, а В.Е. Прока [6] подразделяет эту территорию на четыре ландшафта. Этот факт наглядно подтверждает существование указанной выше проблемы в отношении принципов выделения единицы природно-географического районирования для территории Приднестровья и Молдовы.

**Таблица 1. Соотношение ландшафтов Приднестровья в различных системах классификации**

Область	Ландшафты		
	по И.К. Гораш [1]	по В.Е. Прока [4, 5]	по Н.Л. Рымбу [7]
Лесостепная область	Каменский природный ландшафт	Воронковская террасовая равнина	Каменская лесостепная равнина
		Рашковская террасовая равнина	
		Рыбницкая террасовая равнина	
Мокрянский природный ландшафт	Мокрянская террасовая равнина.		
Степная область	Дубоссарский природный ландшафт	Григориопольская слаборасчлененная террасовая равнина	Дубоссарская степная равнина
	Тираспольский природный ландшафт	Тираспольская плоская террасовая равнина	Кучурганская степная равнина
	Турунчукский ландшафт		

Используя картографические материалы [2, 6, 8], обозначим границы ландшафтов, выделяемых различными авторами на территории лесостепной области Приднестровья. Н.Л. Рымбу [8] пространство, расположенное севернее речки Ягорлык, относит к Каменской степной равнине. В отличие от этого, И.К. Гораш [2] территорию между рекой Ягорлык на юге и рекой Рыбница на севере обозначает как Мокрянский природный ландшафт. Оставшуюся часть территории Приднестровья, расположенную севернее реки Рыбница, он выделяет в отдельный Каменский природный ландшафт.

В свою очередь, В.Е. Прока [6] лесостепную область Приднестровья подразделяет на следующие ландшафты: Мокрянскую террасовую равнину, территориально совпадающую с Мокрянским природным ландшафтом по классификации И.К. Гораша, а также на Рыбницкую террасовую равнину, располагающуюся между речками Рыбница и Белочь, Рашковскую террасовую равнину, простирающуюся от речки Белочь на юге до речки Каменка на севере, и, наконец, Воронковскую террасовую равнину, лежащую севернее речки Каменка.

Как показывает практика, классификационные схемы таксономических единиц могут несколько отличаться в зависимости от специализации и опыта их разработчика. Однако все они должны соответствовать главному принципу: в пределах одной классификационной ступени должен выдерживаться один классифи-

кационный признак, или основание деления. Иначе говоря, каждому организационному уровню геосистем должен соответствовать определенный ведущий фактор организации [4].

В нашем случае рассматриваются природно-территориальные комплексы, относящиеся к одной классификационной ступени ранга ландшафта, или физико-географического района. Следовательно, в основе выделения единицы природно-географического районирования во всех представленных выше схемах должен лежать один ведущий классификационный признак. Имеет ли это место в действительности?

И.К. Гораш [2, 3], применяя индуктивный подход, вначале выделяет морфологические элементы ландшафта – местности и урочища, а затем определяет ландшафт как определенное сочетание индивидуальных морфологических структур. Ведущими факторами ландшафтной организации этот автор считает геологическое строение и рельеф, особо подчеркивая значение возраста литогенной основы ландшафта. Исходя из такой посылки, И.К. Гораш [2] устанавливает на территории Приднестровья 12 разновозрастных элементов рельефа в качестве местностей – это участки Днестровско-Бугского водораздельного плато, восемь террасовых местностей, придолинные склоны, днища притоков Днестра и крупных балок, а также местности днестровской поймы.

В.Е. Прока [5–7] считает, что основной причиной, определяющей характер ландшафтных структур, является рельеф и литология пород, слагающих этот рельеф. По мнению Н.Л. Рымбу [8], предпринятая В.Е. Прокой [6] попытка разделить территорию Молдавии, включая Приднестровье, на 74 мелких ландшафта (средней площадью 450 км<sup>2</sup>) не является вполне обоснованной, поскольку автор не раскрывает морфологическую структуру выделенных ландшафтов. Пожалуй, с этим утверждением можно не согласиться в связи с тем, что морфологическую структуру этих ландшафтов легко можно установить по ландшафтной карте [5], на которой отображено местоположение природно-территориальных комплексов ранга местностей, а в некоторых случаях урочищ.

Так, основываясь на различии в литологии, В.Е. Прока [5] выделяет на территории Приднестровья два типа междуречий: 1) сложенные песками, с типичными и выщелоченными черноземами на маломощных лессовидных суглинках и 2) сложенные древним аллювием, с обыкновенными и карбонатными черноземами на мощных лессовидных суглинках.

В то же время, как указывалось выше, И.К. Гораш [2], отдавая предпочтение элементам рельефа при идентификации местностей, выделил здесь один вид водораздельных местностей – Балтский. Все склоны он также отнес к одному виду местностей – придолинному. В отличие от этого В.Е. Прока [5] подразделяет склоны рассматриваемой территории на 14 видов местностей, которые можно сгруппировать в зависимости от их генезиса:

*а) эрозионные склоны:*

- с карбонатными черноземами на лессовидных суглинках разной мощности, подстилаемых известняками;
- сложенные глинами, с типичными черноземами на среднемощных лессовидных суглинках;

*б) эрозионно-денудационные склоны;*

- сложенные глинами, с карбонатными черноземами на маломощных лессовидных суглинках;
- сложенные песками и глинами с серыми лесными почвами на среднемощных лессовидных суглинках;
- сложенные известняками, с обыкновенными черноземами на лессовидных суглинках разной мощности;
- песчано-глинистые, с обыкновенными черноземами;
- сложенные песками и глинами, с обыкновенными черноземами на маломощных лессовидных суглинках;

*в) делювиальные склоны:*

- сложенные глинами, с карбонатными черноземами на среднемощных лессовидных суглинках;
- сложенные песками и глинами, с обыкновенными черноземами на мощных лессовидных суглинках;
- сложенных чередующимися горизонтами песков и глин, с карбонатными черноземами на мощных лессовидных суглинках;

*г) древнеоползневые склоны:*

- сложенные глинами, с обыкновенными черноземами на маломощных лессовидных суглинках;
- крупнобугристые и супесчаные с типчakovыми ассоциациями на обыкновенных черноземах;

*д) склоны балок:*

- сложенные четвертичным аллювием, с обыкновенными черноземами на маломощных лессовидных суглинках;

*е) скалистые склоны.*

Приведенные выше определения свидетельствуют о том, что В.Е. Прока при разделении склоновых местностей использует два ведущих фактора: их генезис и литологию.

По-разному И.К. Гораш и В.Е. Прока подразделяют террасовые местности. Первый каждую из восьми террас относит к отдельной местности, а второй делит их на две группы – плиоценовые и четвертичные, а затем, внутри каждой группы в зависимости от особенностей литологии выделяет 9 террасовых местностей:

*а) плиоценовые террасы:*

- расчлененные плиоценовые террасы с выщелоченными черноземами на *мощных* лессовидных суглинках, подстеленные глинами;
- плоские поверхности плиоценовых террас с типичными черноземами на мощных покровных суглинках;
- с карбонатными черноземами на мощных лессовидных суглинках, подстилаемые песчано-глинистыми отложениями;
- с обыкновенными черноземами на мощных лессовидных суглинках;
- с карбонатными черноземами на мощных и среднемощных покровных суглинках;

*б) четвертичные террасы:*

- с обыкновенными и типичными черноземами на среднемощных лессовидных суглинках, подстилаемые известняками;
- с обыкновенными черноземами на мощных лессовидных суглинках;
- с карбонатными черноземами на среднемощных лессовидных суглинках, подстилаемых известняками;
- с карбонатными черноземами на среднемощных лессовидных суглинках, подстилаемые песчано-глинистыми отложениями;

Не смотря на то, что количество террасовых местностей в классификациях И.К. Гораша и В.Е. Проки почти совпадают, следует подчеркнуть, что эти местности не идентичны друг другу, так как их идентификация базируется на разных принципах. В частности, основываясь на возрасте рельефа, И.К. Гораш [2] выделяет всего два вида местностей плиоценовых террас: седьмую и восьмую террасы. В то же время, как было указано выше, В.Е. Прока [5], исходя из особенностей литологии, выделяет 5 местностей плиоценовых террас.

Тождественно идентифицируются в рассматриваемых классификациях местности днищ притоков Днестра и крупных балок (название по И.К. Горашу [2]). Однако, В.Е. Прока [5] подразделяет эти местности на два вида: 1) луговые остепненные поймы и днища балок, 2) лугово-болотные поймы и днища балок. Пойменные местности Днестра И.К. Гораш также объединяет в один вид, а широкую пойму, начиная от устья Комаровой балки (севернее с. Парканы), рассматривает как самостоятельный ландшафт. В отличие от этого В.Е. Прока в пойме Днестра выделяет следующие местности:

- параллельно-гривистые валообразные песчаные и супесчаные поймы, местами с тополево-дубовыми лесами;
- центральные суглинистые поймы со злаковыми и бобово-злаковыми лугами;
- центральные тяжелосуглинистые поймы со злаково-осоковыми лугами в сочетании с зарослями ивы;
- притеррасовые глинистые поймы, местами с травянистыми болотами.

Типизация местностей, предложенная Н.Л. Рымбу [8], имеет более общий характер, распространенный на всю территорию Молдавии. ПТК ранга местностей он разделил на семь типологических групп: водораздельные пространства, склоны долин и балок, гыртопы, террасы крупных рек, террасы малых рек, поймы крупных рек, поймы малых рек. В каждой группе выделяются подгруппы, которые включают категории (виды) местностей. Определено 17 подгрупп, в состав которых входит 59 категорий местностей. Далее, на основе анализа ландшафтно-морфологической структуры территории было проведено природно-географическое районирование территории Молдавии. Выделено 16 природных районов, каждый из которых отличается конкретным, только ему присущим пространственным сочетанием местностей. Природные районы объединяются в более сложно устроенные ПТК – области.

В частности, на территории Приднестровья Н.Л. Рымбу выделил три природных района (ландшафта), входящих в две области – лесостепную и степную (табл. 1). Не будем здесь приводить перечень категорий местностей по Н.Л. Рымбу, так как они системно описаны в работе [8]. Кроме форм рельефа, генезиса и литологии пород, типов и подтипов почв каждая категория местностей увязывается с определенным типом растительности, по крайней мере, там, где она сохранилась. Для природных областей и районов дана климатическая характеристика. Все это делает подход к природно-территориальному районированию Н.Л. Рымбу наиболее близким к определению ландшафта в понимании Л.С. Берга, приведенное выше.

Очень своеобразной является классификация склоновых местностей, выполненная Н.Л. Рымбу [8]. В этой классификации учитывается не только генезис и литология склонов, но также их форма, крутизна, степень эродированности. Местности водораздельных пространств различаются не только по геологическому

строению и литологии, но также по форме рельефа, высоте над уровнем моря, типам почв, характеру растительности.

Однако, не смотря на ряд отмеченных достоинств, природно-территориальное районирование, выполненное Н.Л. Рымбу, тоже не решает поставленных выше проблем, так как не дает объективного критерия для определения границ природных районов (ландшафтов).

Таким образом, каждая из рассмотренных схем природно-территориального районирования Приднестровья, по существу исходит из понятия ландшафта как конкретного, специфического пространственного сочетания местностей. Однако, каждый автор исходит из своего индивидуального подхода для идентификации местностей. Поэтому одна и та же территория подразделяется разными авторами на разное число и разные категории местностей, создавая свой индивидуальный набор морфологических частей, объединяемых затем в ландшафт. Для преодоления этих трудностей необходим дальнейший поиск объективных идентификаторов для выделения морфологических частей и самого ландшафта.

### Литература

1. **Берг Л.С.** Предмет и задачи географии // Изв. Русск. геогр.общ., 1945, т.51, вып. 9, с.463 - 475
2. **Гораш И.К.** Ландшафты Приднестровского левобережья Молдавии. Автореф ... дисс ... канд. геогр. наук. – Львов, 1968. – 18 с.
3. **Гораш И.К.** Морфологическая структура Дубоссарского ландшафта // Ландшафтные исследования в Молдавии. – Кишинев, 1970, с. 13 – 21.
4. **Казаков Л.К.** Ландшафтоведение с основами ландшафтного планирования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2007. – 336 с.
5. **Прока В.Е.** Ландшафтная карта М 1: 750 000 // Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУГиК, 1978, с.71.
6. **Прока В.Е.** Ландшафтное районирование. Карта М 1:1500 000 // Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУГиК, 1978, с.72.
7. **Прока В.Е.** Морфологическая структура ландшафтов и землеустроительное проектирование (Методические рекомендации) / Под ред. Н.А. Солнцева. – Кишинев: Штиинца, 1976. – 48 с.
8. **Рымбу Н.Л.** Природно-географическое районирование Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 148 с.
9. **Рымбу Н.Л.** Природные условия и ресурсы Молдавской ССР. – Кишинев, Штиинца, 1985. – 192 с.

## IMPACT OF CLIMATIC CHANGES ON FRESH-WATER FAUNA FROM THE LOWER DNIESTER BASIN IN LATE HOLOCENE (BASED ON ARCHAEOLOGICAL MATERIALS)

\* V. Kishlyaryuk, \*\*A. Tchepalyga

\*Shevchenko Pridniestrovian State University, Tiraspol, e-mail: [wiciys@idknet.com](mailto:wiciys@idknet.com).

\*\*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow

Climatic changes influence of a hydrological regime of the rivers. Change of hydrological regime impact on fresh-water fauna. For identifying of structure fresh-water fauna from Low Dniester basin in Late Holocene can be used materials of archeological excavations.

A research team from the Archaeological Laboratory of Pridniestrovian State University conducted excavations on ancient settlement Chobruchi (Щербакова 1994, 1996, 1997(a), 1997(б); Никулицэ, Фидельский 2002(a), 2002(б), 2004; Niculita, Fidelski 2004). Settlement Chobruchi is located on the lower terraces of the Dniester, on an extensive cape of the left coast, 1.5 km from the town of Slobodzeya. The area of the settlement is about 30 hectares. Radiocarbon dates for the settlement are  $3110 \pm 130$  (IGAS-2128) and  $2109 \pm 80$  (IGAS-2134), however, the bulk of the archaeological materials indicate a chronological time span between the 6th and 2nd centuries B.C. Construction fill at Chobruchi yielded shells of freshwater mollusks<sup>1</sup>. During excavations of the settlement fish remains were also discovered in construction fill.

Identifying of geologic age of the fish and mollusk remains has been accomplished based on archeological data. In the fill of cultural-chronological horizons from the 6th to 5th and 3rd to 2nd centuries B.C., shells were recovered from the following freshwater bivalve mollusks: *Unio tumidus* and *Crassiana crassa*, as well as the gastropods *Viviparus fasciatus* and *Viviparus contectus*. Taphonomic study enabled more specific differentiation. In the bottom part of

1 \* Remains of mollusks and fishes have been kindly given by Shcherbakova T.A.

the cultural-chronological horizons from the 6th to 5th centuries B.C., *Unionidae* occurred exclusively, generally specimens 5-6 years old and of medium size. In layers of the 3rd to 2nd centuries B.C., only *Viviparidae* have been discovered.

Young *Unionidae* in construction fill are practically absent, and this probably testifies to an artificial selection of adults, the largest mollusks. Inhabitants of the settlement were engaged in the collecting of *Unionidae*. The shells have traces of artificial destruction, possibly because the mollusks were consumed as food.

Among the *Unionidae* from Chobruchi, shells of *Unio tumidus* were numerically prevalent. Length of the recovered shells is 65-70 mm. Most of the shells of *Unio tumidus* represent large-river morphotypes that are ecologically specific; this testifies to their extraction from a channel of the Dniester. Some of the *Unionidae* reveal attributes peculiar to a riverine stillwater morphotype that suggests an origin within backwater localities of the Dniester, which exist near the settlement.

The quantity of *Crassiana crassa* shells from construction fill is less. The size of the shells from cultural layers of Chobruchi was 50-60 mm. Modern *Crassiana crassa* inhabit the channel of the Dniester at depths of 30-70 cm on a muddy-sandy bed with current speed not less than 0.2-0.3 m/s.

In layers above the cultural horizon of the construction fill, molluscan fauna contained only *Viviparidae*. Shells of *Viviparus fasciatus* were distributed in regular intervals between the cultural-chronological horizons of the 6th to 5th centuries B.C. and the 3rd to 2nd centuries B.C. Today, the habitat of *Viviparus fasciatus* includes the backwaters of rivers and floodplain basins, sometimes rushy ponds. *Viviparus contectus* lives in the Dniester basin at depths up to 1.5 m, keeping to the coast and on muddy bottoms. It prefers stillwater basins. Owing to the presence of a protective operculum, *Viviparus contectus* remains viable for 10 months after the drying up of its reservoir (Ярошенко, Набережный 1984).

Shells of adult *Viviparidae* were well preserved, however, remains of the mollusks protective operculum have not been found. Possibly, they were left at the place where the organisms died, within the reservoir in which they lived. The shells may have been washed onto land during episodes of high water, where they accumulated atop the cultural layers.

Fragments of material culture date the cultural-chronological horizons containing the remains of fish in the 6th to 5th centuries B.C. In layers of the 3rd to 2nd centuries B.C., the remains of fish have not been discovered (Кишлярук 1997).

Most of the fish remains represent the bony residue apparently from preparation and consumption of food, i.e., they are the so-called kitchen remains. Another group comprises the remains of fish used in cultic ceremonies. As a result of taphonomic investigation, it has been shown that in household constructions, the remains of fish are dispersed, but the greater part is concentrated in the base filling of foundation ditches. Two skeletons laid out horizontally represent a foundation deposit from a cult construction.

In the cultural-chronological horizon of the settlement of Chobruchi, dated from the 6th to the 5th centuries B.C., the remains of the following species have been identified: *Esox lucius*, *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, *Lucioperca lucioperca* and *Silurus glanis*. Most of the bones belong to only two species: *Esox lucius* and *Cyprinus carpio*.

At Chobruchi, the length of *Esox lucius* ranges from 31.5 up to 83 cm, with an average of 63 cm. Most of the caught fishes lie within the size range of 55 up to 70 cm (55 %). The age of pike caught was between 4 and 11 years. Within the recovered catch of the settlement, individuals of *Cyprinus carpio* of 45-60 cm length (52 %) prevailed, with an average body length of 48.5 cm; the largest specimen had length of about 73.5 cm. The bulk of the individuals of *Cyprinus carpio* revealed ages of 5-7 years, though in the entire settlement of Chobruchi, the full age range was from 3 to 12 years.

There were too few poorly preserved remains of other fish to establish the size of *Lucioperca lucioperca*, *Tinca tinca*, and *Silurus glanis*.

The great quantity of *Viviparus contectus* shells suggests a close relationship between settlement and a standing reservoir in 6th to 5th centuries B.C. The presence of *Viviparus fasciatus* shells suggests that freshets from this reservoir (possibly a former riverbed) approached the territory of the settlement and mixed with the Dniester during high waters.

Lithological and facies analysis testify that position of the channel of the Lower Dniester changed position owing to changes in hydrological regime of the river. Evidence exists on an investigated site of the Dniester for an increase in the level of spring flooding at the end of the 5th to the beginning of the 3rd centuries B.C. This change was due to increased climatic humidity (Адаменко, Гольберт, Осюк и др. 1996; Волонтир 1986; 1989(a), 1989(b); Кременецкий 1991; Хотинский, Чепалыга, Волонтир 1988) and the Phanagorian regression of the Black Sea (Чепалыга, Kishliariuk 2007).

In the life of the settlement at Chobruchi, fish played an important role. The basic catch species were *Esox lucius* and *Cyprinus carpio*. Fishing here, as well as in other settlements, was carried out basically during the spring and



summer period with fishing nets. The fishing gear at Chobruchi included not only nets but also axes, spears, etc. Traces testify to the use of other tools, such as is indicated on one branchiate operculum of a *Cyprinus carpio*. It suggests the presence near the settlement of a closed reservoir fish habitat, since the traces on the branchiate cover were obviously left during a first, apparently unsuccessful attempt catch the specimen in question. The individual must have remained in the reservoir for some time, as there are signs of healing on the branchiate operculum, that must have occurred after the injury. Later, the same individual of *Cyprinus carpio* was successfully caught, which would be more probable if it were living in a closed or semi-closed basin.

The prevalence of the bone remains of pike and *Cyprinus carpio* in layers of cultural fill of the mid 1<sup>st</sup> mill. B.C. indicates that these were the main species caught at settlements like Chobruchi. However in the 5<sup>th</sup> to the 3<sup>rd</sup> mill. B.C., catch in the Dniester region was based on *Rutilus frisii* (Вороненкова 1964; Маркевич 1974; Маркевич, Цепкин 1969). Change in the species of the catch within a different period could have been caused by various economic reasons, but one cannot exclude the possibility that ecological features of the fish had an influence.

Under modern conditions, one finds *Cyprinus carpio* in inflows of the Dniester, in lakes, mouth, former riverbed ponds, and even in boggy reservoirs. The species is adaptable to the contents of oxygen in water, to food, temperature. *Esox lucius* is one of the most widespread fishes. One finds it in almost all reservoirs within the basin of the Dniester. *Tinca tinca* lives more often in lakes and backwaters of the Dniester and chooses a place with an oozy bottom, rushy, with standing or slowly flowing, warm water. It is also adaptable to the contents of oxygen in water. *Silurus glanis* is an omnivore that one meets in all reservoirs of the Dniester basin. *Lucioperca lucioperca* prefers deep places with a sandy bottom and clean flowing water (Пона 1977, 1981).

Large, adult specimens testify to the presence of good conditions for the development of the species of fish that were the main catch. However, intensive fishing from lakes and former riverbeds of the 6<sup>th</sup>-5<sup>th</sup> centuries B.C. should affect the number and variety of fish recovered. In the 3<sup>rd</sup>-2<sup>nd</sup> centuries B.C., the value of fishing for the economy of Chobruchi, obviously, decreased.

Part of the freshwater mollusk shells obtained from the ancient settlements of the Lower Dniester resulted from their being collected by the local population (*Unionidae*), and the other part originated from transport by river water during seasonal floods (*Viviparidae*).

Mollusks of *Viviparus fasciatus* were transported into cultural layers of the Chobruchi settlement directly by the water of the Dniester during spring floods. Shells of *Viviparus contectus* were transferred also during floods by the mixed waters of the river and standing basins (former riverbeds) which they inhabit.

The significant number of *Unionidae* shells, *Unio tumidus* and *Crassiana crassa*, testify to their frequent use by the local population as food. In layers of the 6<sup>th</sup> to 5<sup>th</sup> centuries B.C., both species were recovered in equal amounts. However, in the cultural-chronological horizon between the 3<sup>rd</sup> and 2<sup>nd</sup> centuries B.C., a sharp prevalence of *Unio tumidus* is apparent. These distinctions were a consequence of changes in hydrological conditions (transformation of standing basins into bogs), and possibly because of the influence of anthropogenic pressure on the *Unionidae* community.

The composition of the molluscan species recovered from the ancient settlements indicates changes in the hydrological conditions of the Lower Dniester at the end of the Subboreal and the beginning of the Subatlantic periods of the Holocene. The channel of the river changed position, abandoning the former riverbed. As a result of the Phanagorian regression and the migration of the Dniester mouth, the process of erosion intensified. Then, under conditions of a flat shelf, regressive accumulation began, which also promoted an increase in the level and frequency of flooding in the Dniester.

Within settlements of the Lower Dniester basin in the mid 1<sup>st</sup> mill. B.C., fishing played an important role in providing food for the local population. Use of fish in cult ceremonies also testifies to the importance of this economic activity on another level. The kinds of fish exploited, apparently, was determined by various factors: the hydrological mode of the Dniester, ecological features preferred by fishes living in the river basin, the means and fishing gear used by the inhabitants of the settlements.

Fishing was conducted, mainly, in floodplain reservoirs that reflect the ecological characteristic of the catch species, which can occupy unfavorable conditions: *Esox lucius*, *Cyprinus carpio*, *Tinca tinca*, and *Silurus glanis*. In comparison with composition of catch species in basin of the Dniester during earlier periods, there were changes. From the 6<sup>th</sup> to the 3<sup>rd</sup> mill. B.C., *Rutilus frisii* was the main species, in the mid 1<sup>st</sup> mill. B.C., the main catch species became *Esox lucius* and *Cyprinus carpio*.

Average and large specimens of *Esox lucius* and *Cyprinus carpio*, by size 50-60 cm and by age of 5-7 years, were caught by settlers. Archaeologically-recovered specimens of *Cyprinus carpio*, basically, corresponded to the size of modern fish, however, *Esox lucius* was a little bit larger than representatives of this species in the modern Dniester. Settlers applied various means of catching fish, basic among which were nets, pricking instruments, and axes.

Regular destruction of fish communities in closed and semi-closed floodland reservoirs led to a decrease in the economic importance of fishing in the 3<sup>rd</sup> and 2<sup>nd</sup> centuries B.C.

## Reference:

- Адаменко О.М., Гольберт А.В., Оснюк В.А. и др. Четвертичная палеогеография экосистемы Нижнего и Среднего Днестра. Киев. 1996.
- Волонтир Н.Н. К истории растительности Нижнего Поднестровья в голоцене (по данным спорово-пыльцевого анализа). Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. Кишинев. 1986.
- Волонтир Н.Н. К истории растительности юга Молдавии в голоцене. Четвертичный период. Палеоэтнология и археология. Кишинев. 1989(а).
- Волонтир Н.Н. История развития растительности Нижнего Приднестровья в позднем плейстоцене и голоцене. Автореф. Исс. ... ганд. геогр. наук. М., 1989(б).
- Вороненкова Л.Д. О рыболовстве древних поселений Поднестровья (III-I тыс.л. до н.э.). Вопр. Ихтиологии, 1964. Т.4. Вып. 3.
- Маркевич В.И. Буго-днестровская культура на территории Молдавии. Кишинев. 1974.
- Маркевич В.И., Цепкин Е.А. Ихтиофауна неолитических поселений у г.Сороки. Антропоген Молдавии. Кишинев. 1969.
- Кишлярук В.М. Значение остатков ихтиофауны для реконструкции хозяйственной деятельности античного поселения Чобручи // Никоний и античный мир Северного Причерноморья. Одесса. 1997.
- Кременецкий К.В. Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины. М., 1991.
- Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Фракийский горизонт на поселении Чобручи в Нижнем Поднестровье (по материалам исследований 2001 г.) // Северное Причерноморье: от энеолита к античности. Тирасполь, 2002 (а).
- Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Исследование на многослойном поселении Чобручи (по материалам раскопок 2001). Древнейшие общности земледельцев и скотоводов Северного Причерноморья. Тирасполь, 2002 (б).
- Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Чобручи – многослойное поселение на Днестре // Thracians and Circumpontic world. Chisinau, 2004.
- Попа Л.Л. Рыбы Молдавии. Кишинев, 1977.
- Попа Л.Л. и др. Рыбы, земноводные, пресмыкающиеся. (Сер. Животный мир Молдавии). Кишинев. 1981.
- Хотинский Н.А., Чепалыга А.Л., Волонтир Н.Н. Палинологические данные по истории растительности Нижнего Приднестровья в голоцене // Природные условия Молдавской ССР и их хозяйственное значение. Кишинев, 1988.
- Щербакова Т.А. Новые материалы по археологии Нижнего Поднестровья // Древнейшие общности земледельцев и скотоводов северного Причерноморья V тыс. до н.э.- V в.н.э. Тирасполь. 1994.
- Щербакова Т.А. Новые находки античной коропластики на Нижнем Днестре (по материалам поселения Чобручи) // Новые археологические открытия и изучение культурной трансформации. Санкт-Петербург, 1996.
- Щербакова Т.А. Позднеархаический горизонт поселения Чобручи на Нижнем Днестре // Никоний и античный мир Северного Причерноморья. Одесса. 1997(а).
- Щербакова Т.А. К вопросу о населении Нижнего Поднестровья в III-первой четверти II вв. до н.э. // Чобручский археологический комплекс и вопросы взаимовлияния античной и варварских культур (IV в. до н.э. – IV н.э.). Тирасполь, 1997(б).
- Ярошенко М.Ф., Набережный А.И. Мшанки, моллюски, членистоногие. Кишинев, 1984.
- Chepalyga A, Kishliariuk V. Influence of Black sea level fluctuations (Phanagorian regression) on Lower Dniester paleohydrology and ancient settlement. Black Sea-Mediterranean Corridor during the last 30 KY: sea level change and human adaptation. Gelendzhik-Kerch. 2007.
- Niculita I., Fidelski S. The researches on the multilayered settlement Ciobrucu // Thracians and Circumpontic world. Chisinau, 2004.

## **КЛИМАТ ДАЛЕКОГО ПРОШЛОГО И АНОМАЛИИ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ В ПЕРИОД ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ**

**В.В. Кольвенко**

ГУ ГС Республиканский гидрометцентр Приднестровье-Молдова

### **КЛИМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДАЛЕКОГО ПРОШЛОГО**

На протяжении всей истории Земли климат нашей планеты не был постоянным. Палеоклиматические исследования доказали это. Периоды похолоданий сменялись эпохами потеплений. В течение последних 1,5-2 млн лет средняя температура Земли была близкой к нынешней, т.е. около плюс 15°C и колебалась в пределах  $\pm 5-10^\circ\text{C}$  при переходе от ледниковых к межледниковым эпохам. Однако это не означает, что Земля полностью была покрыта льдом или полностью свободна от него. Есть основания полагать, что и в меж-

ледниковые периоды Северный Ледовитый океан не был полностью свободен ото льда. А Антарктический континент был покрыт ледниковым панцирем. Последние 1,5-2,0 млн. лет характеризовались чередованием длительных ледниковых периодов средней продолжительностью около 70-120 тыс. лет, прерываемых более короткими межледниковыми периодами в 15-20 тыс. лет. В эпоху плейстоцена, т.е. в последнее миллионлетие, климат Земли в основном был холодным. Такие условия определяли существование серий длительных ледниковых периодов, влияние которых было преобладающим по сравнению с влиянием коротких межледниковых. Теплый предпоследний межледниковый период отмечался 75-130 тыс. лет назад. Этот период в Европе получил название эмского интергляциала, а в России – микулинского межледниковья. Климат этого периода был близок к климату последнего межледникового периода, в конце которого мы живем.[1]. Но в целом он был на 1,8 град. теплее нынешней средней мировой температуры воздуха. На территории Молдавии в то время было теплее чем сейчас на 2 град в летний и на 4 град в зимний период [2].

По результатам анализа климата Земли за последние 130-140 тыс. лет, выполненные по кислороду (в Гренландии) и по радиоугольному (во Франции). Оба анализа независимо друг от друга указывают на наличие холодного периода в интервале 70-15 тыс. лет назад. В это время средняя глобальная температура была на 2-5°C ниже современной.

Однако теплые и холодные периоды, о которых шла речь, не были однородными. Так, в начале и конце теплого периода (70-130 тыс. лет назад) зафиксированы сравнительно кратковременные похолодания. Точно так же был неоднороден и холодный климат последнего ледникового периода. Очень сильные флюктуации климата зафиксированы в интервале 33-22 тыс. лет назад.

Во время последнего ледникового периода уровень океана был примерно на 85м ниже современного. Температура океана в среднем на 2-6°C, а местами на 8-10°C была ниже, чем теперь. Над сушей это различие достигало 20-25°C. Численные эксперименты, выполненные на моделях общей циркуляции атмосферы, показали, что в летний период средняя температура у поверхности Земли была меньше на 5,3°C в северном и на 4,5°C в южном полушарии, облачность соответственно меньше на 2,9 % и 2,2 %. Существенно отличались от современных и другие характеристики климата. Некоторые континенты были покрыты ледовым панцирем. Альbedo подстилающей поверхности в этой связи было больше, и большее количество солнечной энергии вследствие этого отражалось от подстилающей поверхности и уходило в космическое пространство. Достаточно сказать, что среднему похолоданию на 1°C соответствует сокращение вегетационного периода на две недели. Таким образом, среднее похолодание на 5,4°C (согласно моделям) привело бы к сокращению вегетационного периода почти на три месяца, что для многих районов мира равносильно его отсутствию [3]. А в период климатического оптимума голоцена (7-11 тыс лет назад) средняя глобальная температура воздуха была на 1,2 град. выше современной. В то время на территории Молдавии было на 1-2 град теплее чем сейчас [4].

Если рассматривать климатическую систему в целом, то внешними климатообразующими факторами считаются. Например, солнечное излучение и его вариации в различных участках спектра, изменения параметров земной орбиты под влиянием гравитационного взаимодействия планет Солнечной системы и др.

Естественные механизмы, влияющие на климат, условно можно разбить на три группы:

- астрономические факторы, обусловленные процессами, происходящими на Солнце и в Солнечной системе в целом, а также изменениями геометрии земной орбиты;
- геофизические факторы, связанные со свойствами Земли как планеты;
- циркуляционные факторы, связанные с процессами внутри самой атмосферы при взаимодействии с другими компонентами климатической системы, и прежде всего с циркуляцией атмосферы (и в меньшей мере – с циркуляцией в океане). На циркуляционные факторы в значительной мере влияют как астрономические, так и геофизические факторы изменения климата [5].

Одной из основных причин долгопериодических климатических колебаний были изменения химического состава воздуха и изменения величины солнечной радиации. Рассматривая годовой или многовековой период, всегда просматривается цикличность происходящих в нем метеорологических изменений. В соответствии с цикличностью естественных колебаний климата, выходит, что на нынешнее время выпал относительно теплый период, который в течение последующих тысячелетий должен смениться очередным «ледниковым периодом». Проследить и ощутить на себе такие глобальные изменения климата на протяжении человеческой жизни не возможно. Мы можем хорошо проследить только короткопериодические изменения до века, особенно 10-летние циклы. И по ним иногда ошибочно судим как о крупномасштабных «необратимых процессах» в природе. Исключать влияние антропогенного фактора на климатические изменения было бы большой ошибкой. Бурный рост промышленности и сельского хозяйства, строительство крупных гидроузлов и масштабная вырубка лесов уже и сейчас очень ощутима в масштабах микроклимата прилегающих терри-

торий, где ведется «преобразование» естественных природных условий. Но говорить о влиянии человека на климат Земли, как самого основного, еще рано из-за инерционности процессов происходящих в атмосфере и слабой изученности основных механизмов оказывающих решающее значение на глобальное изменение климата. В подтверждение вышесказанному можно обратиться к работе [6], где видно насколько сильно менялся климат Европы на протяжении последнего 1000-летия, что по климатическим меркам очень небольшой промежуток времени. Если речь идет об антропогенном факторе, то можно рассматривать лишь последние 10-летия этого периода и заметить, что деятельность человека в глобальных климатических преобразованиях природы в более ранний период здесь не причем. А основной фактор, влияющий на глобальную перестройку климата, не выявлен и, скорее всего, как таковой не существует. Он, вероятно, складывается из множества разных факторов, влияние на климат которых нам кажется совсем незначительным.

На современном этапе актуальной является оценка и прогнозирование хода природных процессов с целью наиболее эффективного их использования в народном хозяйстве. Основным фактором жизни растений, определяющим темпы развития с/хозяйственных культур является оптимальное соотношение тепла и влаги. Для сельскохозяйственного производства очень важно знать режим тепла и влаги данной местности. Особенно важное значение имеет аномальный ход основных метеорологических параметров, динамика развития неблагоприятных климатических факторов.

### **О ЧЕМ НАМ ГОВОРЯТ ЛЕТОПИСИ ПОСЛЕДНЕГО ТЫСЯЧЕЛЕТИЯ?**

Обобщения по климату последнего тысячелетия основываются на обработке многочисленных источников прямых и косвенных метеорологических данных. Первые инструментальные наблюдения на территории Молдовы имеются только с середины XIX-го века, поэтому об изменениях климата более ранних этапов можно судить в основном по косвенным данным, сведения о которых довольно часто встречаются в исторических, архивных и литературных источниках.

В отличие от Украины и европейской части России, для которых имеются довольно полные сводки различных метеорологических явлений, на территории Молдовы подобные исследования не велись. Поэтому судить о том, что происходило на территории Молдавии можно по имеющимся записям соседних территорий и исследованиям колебаний уровня рек, озер, изменения состава растительности и дендрологическим исследованиям.

**Отличительной особенностью климата прошлого тысячелетия является наличие относительно теплого периода – в первых столетиях нашей эры (до XIII века) и очередного похолодания – малого ледникового периода в XIV-XVII веках.**

Большинство исследователей считают, что в начале текущего тысячелетия в южной части Русской равнины климатические условия были достаточно благоприятными, что подтверждается результатами реконструкции климатических условий, записями в зарубежных исторических хрониках.

**Со второй половины XII века** наметился переход от малого климатического оптимума к эпохе с более частыми экстремальными явлениями. Участились суровые зимы и засушливые лета. А в XIII -м веке сезонные контрасты усилились: засухи, проливные дожди, жестокие морозы – не редкость.

В 1224 году на Руси установилась знойная, ветреная погода – горели леса и торфяники. В 1230 году лето было очень холодным, а 14 сентября мороз погубил «обилье» по всем русским землям, «кроме Киева». Великий голод продолжался 4 года. В Новгороде от голода и болезней погибло более трех тысяч человек, а Смоленск почти весь вымер. В братских могилах похоронено 32000 человек [7]. Стоит задуматься, а не климатические ли условия начала XIII века сыграли на руку татарам в быстром порабощении Руси?

Повышенная экстремальность метеорологических явлений в первые 30 лет XIII в. на первый взгляд подтверждает выводы о постепенном ухудшении климатических условий. После катастрофического 1230 г. на протяжении почти 20 лет русские летописцы умалчивают о необычайных метеорологических явлениях. Значительное возрастание экстремальных метеорологических явлений отмечается в последнюю четверть XIII в.

**В XIV-м веке** (начало малого ледникового периода) контрастность сезонов сохранилась. В летописях отмечено более 100 экстремальных явлений природы. Они обусловили 30 голодных лет. Причем четыре голода имели не только общерусский, но и общеевропейский характер. В зимний период появилась стабильность - за 60 лет отмечено только две жестокие зимы в 1390/91 и 1393 гг. Середина XIV столетия характеризуется преобладанием сухой, знойной погодой летом, умеренными и мягкими зимами. Во второй половине XIV века отмечено возрастание контрастности сезонов. За последние 40 лет отмечено 11 засушливых лет и столько же суровых зим.

**В XV-м веке** великие засухи, суровые зимы и летние холода обусловили более 40 голодных лет, из которых 15 были особенно тяжелыми. Суровые зимы и частые ураганы отмечаются особенно в 40-е и 50-е годы.

Частая повторяемость неблагоприятных природных явлений характерна и для **XVI-го века**. С 30-х годов число экстремальных явлений возрастает. Суровые зимы чередовались с мягкими, очень засушливые лета сменялись дождливыми. Частыми стали возвраты холодов и заморозки в летние месяцы. **Особенно неблагоприятные климатические условия отмечены во второй половине XVI и в начале XVII веков**. Например, в 1601 году в течение 12 недель непрерывно шел дождь, а летом 1601 года в центральных районах Русской равнины морозы отмечены 28 июля, 15 и 29 августа, 1 сентября выпал снег. Летом следующего года опять ударил мороз. В одной только Москве в 1601-1603 годах от голода и болезней погибло 120 тысяч человек, умерла «треть царства Московского», но и последующие десятилетия были трудными для ведения сельского хозяйства. Только на 50-е и 60-е годы пришлось 10 голодных лет. А на весь XVII век пришлось 25 засух, 12 дождливых летних периодов и возвратов холодов, 17 суровых зим, а 32 года отмечены как очень голодные.

**Всего за последние 7 веков (XI-XVII века) Русь пережила более 200 голодных лет**. Холода второй половины XVII века продолжились, с небольшими флуктуациями, до середины XIX века.

Метеорологические условия в **XVIII-м** веке отличались общим усилением экстремальности и контрастности погодных условий. Уже в 1708 году установились сильные морозы. Земля в Италии промерзла на 6 футов, а лед на реке Маас (Голландия) достигал 1,5 метра. 5 июня в Пермской губернии «крестьяне, шедшие в город померзли». 8 и 9 июля 1754 года все побито градом «весьма превеликим и яко то весом фунта по 2 и более» и на полях лежал неделю. Необычайно дождливое лето было в 1770 году, а в начале июля выпал снег. В одной Москве от эпидемий погибло 56672 человека.

В целом, отличительной чертой климата региона в это время была засушливость летних и суровость зимних сезонов. В течение века: 39 лет были засушливыми и 36 раз повторялись суровые зимы.

В **первой половине XIX века** частота засух и суровых зим несколько уменьшилась. Но, судя по хронологическим записям, благоприятным этот период назвать трудно. В августе 1822 года в Черниговской губернии опять морозы. А по донесению наблюдателя из Таврической губернии: «за 20 месяцев 1832-1833 года не видел ни одной капли дождя, ни одной снежинки». Засуха этого года отмечена и в Европе. Во Франции и Финляндии погибло 22 тысячи человек, после чего наступила лютая зима и опять засуха. Так повторялось еще 4 года подряд. Урожайными в первой половине XIX века оказались 6 из 50 лет.

Во **второй половине XIX века** отмечается общий спад экстремальных явлений, что свидетельствует о переходе к более теплой и менее экстремальной эпохе. Правда, не обошлось без сюрпризов. 17-22 мая 1876 года сильный мороз со снегопадами охватил территорию от Кишинева до Пятигорска, после чего наступила засуха [8].

**Любопытно отметить: из века в век на протяжении всего 1000-летия, каждый раз в начале 90-х годов европейская территория России страдала от засух.**[9].

По колебаниям среднегодовых температур воздуха и годовых сумм осадков в Северном Причерноморье за период инструментальных наблюдений выделяются три многолетних внутривековых цикла. Первое потепление отмечено в середине XIX века. Оно закончилось в конце 80-х – начале 90-х годов. В это же время начался новый внутривековой цикл повышения температур, вершина которого пришлась на конец 10-х – начало 20-х годов XX века, а его окончание на середину XX века. После 50-х годов XX века начал развиваться следующий внутривековой цикл изменений температур, вершина которого проявилась в конце 70-х – начале 80-х годов [10].

В соответствии с изменениями годовых сумм осадков выделяются следующие циклы:

**Первый** - с 50-х годов и до конца XIX века. Его вершина установлена в 70-80-е годы;

**Второй** - на первую половину XX века с пиком, приходящимся на 10-20-е годы;

**Третий** – с середины 50-х годов, с максимумом на 70-80-е годы.

Девяностые годы XIX века отмечены тенденцией дальнейшего потепления и увлажнения климата.

## **ИСТОРИЯ И РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ**

Начало метеорологических наблюдений в Тирасполе относится к 1898 году.

Наблюдения велись с перерывами до революции 1917 года. До нас дошли данные наблюдений за 1898, 1906-1909, 1912-1917 гг. После окончания Гражданской войны метеорологические наблюдения в Тирасполе возобновились в 1923 году (вначале 3-х срочные, с 1936 года – 4-х срочные) и продолжались до начала Великой Отечественной Войны 1941 года. Сохранились отдельные данные за период оккупации 1941-1944 гг. Сразу после освобождения города (с мая 1944 г) начались регулярные 4-х срочные, а с 1966 года – 8-ми срочные метеорологические наблюдения, которые продолжаются по настоящее время.

На протяжении нескольких десятилетий метеорологическая станция Тирасполь располагалась на территории Научно-исследовательского института Орошаемого Земледелия и Овощеводства (НИИОЗиО), ныне

Приднестровский Научно-исследовательский институт Сельского Хозяйства (ПНИИСХ). 1 июля 1993 года метеостанция была перенесена на 7 км в северо-западном направлении, на аэродром. При этом было нарушена однородность рядов метеорологических характеристик. Особенно это сказалось на значениях атмосферного давления и на характеристиках ветра.

Метеорологическая станция в Дубоссарах (в составе Озерной Станции) начала свою работу 31 декабря 1956 года напротив строящейся плотины Дубоссарской ГЭС. Метеорологические наблюдения велись в Дубоссарах и до открытия Озерной Станции. Сохранились данные наблюдений по температуре воздуха за 1923-1940 гг, по влажности воздуха, облачности, туманам за 1936-1940 гг, по осадкам за 1893-1901, 1924-1941, 1946-1956 гг. Все они включены в обработку по станции Дубоссары. Метеорологические наблюдения на Озерной Станции Дубоссары прерывались во время военных действий в районе плотины ГЭС в 1991-1993 гг.

Метеостанция Рыбница начала работу 27 апреля 1963 года. Станция была перенесена из Воронково, где она действовала с сентября 1937 года по 1941 год и с 1944 по 1963 гг. Прежде метеорологические наблюдения велись на посту Рыбница. С января по май 1987 года работа метеостанции Рыбница была приостановлена. По основным метеорологическим характеристикам (температура воздуха, осадки и т.д.) имеются данные агрометеорологического поста, который продолжал свою работу в этот период.

Метеорологическая станция в Каменке работает с 1 июня 1950 года по настоящее время. Имеются непрерывные ряды наблюдений за этот период. Данные этой метеорологической станции уникальны тем, что она за все время наблюдений не закрывалась и не переносилась. А влияние местного антропогенного фактора на многолетние ряды наблюдений очень незначительно, по сравнению с метеостанциями крупных городов, где развитие самого города существенно влияет на многолетний ряд метеорологических наблюдений.

В Григориополе с апреля 1972 года действует агрометеорологический пост, где ведутся метеорологические наблюдения за осадками, максимальной и минимальной температурой воздуха, снежным покровом и атмосферными явлениями.

### **ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ**

Анализируя многолетние ряды инструментальных наблюдений, можно с уверенностью сказать, что за последние 35 лет годовая температура воздуха в Приднестровье выросла на 0,2-0,3 град., причем наиболее существенно темпы роста температуры воздуха прослеживаются последние 20 лет. Самым холодным был период с 1959 по 1988 гг., а самым теплым период 1980-2009 гг. (средняя температура воздуха за эти 30-летние периоды составила 8,6-9,8 град и 9,2-10,2 град соответственно), а самый значительный рост температуры воздуха за последние 35 лет в Тирасполе и последние 29 лет в Каменке на 0,8-1,8 град. отмечены были в январе, феврале и марте. Стоит отметить что ноябрь и декабрь – рекордсмены по темпам похолодания за это время наблюдений – на 0,5-1,0 град. Летние месяцы, особенно июль, теплеть стали лишь в последние 10-15 лет, а до этого холодали [11].

Самые высокие абсолютные температуры воздуха на территории Приднестровья наблюдались в 1907, 1938, 2007 гг. когда она поднималась до 40-42 град, а самыми холодными были 1937, 1963, 1977 гг. когда она опускалась до 28-33 град. мороза. Однако абсолютные значения температуры воздуха не говорят о продолжительности периодов аномалии. Когда было необычно холодно или жарко, можно сказать рассмотрев, например, среднюю месячную и годовую температуру воздуха (табл. 1). Из нее наглядно видно, что самым холодным за время инструментальных метеорологических наблюдений по республике был 1985 г., а самым жарким 2007 г. (на 1,7-2,2 град холоднее и на 2,3-2,4 теплее многолетних значений соответственно) [12]. Самым холодным за все время инструментальных наблюдений был февраль 1929 г., когда, по данным Дубоссарской озерной метеорологической станции, было почти на 12 град. холоднее обычного. А самыми аномально жаркими были: июль 1936 г. в Дубоссарах – на 4,3 град теплее многолетних значений и июль 2007 г. на всей территории Приднестровья - с такой же аномальной температурой воздуха, как 71 год назад (табл. 1).

В режиме выпадения осадков особое внимание обращают на себя последние 6 лет. В последние годы наблюдается тенденция к уменьшению годового выпадения осадков на территории Приднестровья. Изменение выпадения годового количества осадков имеет циклический характер. Наибольшее количество в Молдавии приходится на июнь и июль, а меньше всего на март и октябрь. Причем многолетняя норма например, июня и марта отличается более чем в 2 раза. Уменьшение выпадения осадков в теплый период и увеличение их выпадения в холодный- возможно связано с влиянием глобального потепления [13].

В табл. 2 приведены месяцы с наибольшим и наименьшим количеством осадков в июне, июле и марте, октябре. В эти месяцы наблюдается, по многолетним данным, наибольшее и наименьшее их количество в году. В таблице приведены аналогичные данные и за год. Их чего следует, что самыми дождливыми в При-

днестровье были 1966 и 1980гг. Если учесть что многолетняя годовая норма выпадения осадков в Приднестровье 480-520 мм в год то, в самом дождливом 1980г. выпало 819 мм, или 1,7 годовой нормы в Тирасполе. Еще можно сказать и о необычно дождливом 1966г., который лишь немного уступил 1980г. в Тирасполе и Рыбнице а по северу республики остается по сей день не побитым.

Самыми засушливыми в Приднестровье были 1924, 1951, 1961 и 1982гг. Меньше всего за год осадков выпало в Тирасполе в 1924г. всего 267 мм или чуть больше половины (56%) нормы. По месяцам хорошо видно, что в отдельные месяцы года, например, в марте 1990г и в октябре 2000г. по Каменке, в марте 1991г по Рыбнице и Дубоссарам, в октябре 1994г. в Рыбнице и наконец, в Дубоссарах в октябре 1896г, 1924г,1953 и в 1963г. осадков не наблюдалось.

Если наименьшее количество осадков в году на территории Приднестровья выпадает в марте и октябре, то больше всего их выпадает в июне и июле согласно многолетним данным (табл. №2). Больше всего осадков за месяц по югу Республики выпало в Тирасполе - 227 мм в июне 1952г., а по северу республики, в июле 1998г. в Каменке - 202мм., что соответствует приблизительно 3 месячным нормам. Но особенно важно отметить октябрь 1939г. когда в один из самых сухих месяцев года согласно многолетним наблюдениям, выпало рекордное количество осадков (в Тирасполе), даже по меркам летних месяцев – 206мм, что соответствует более 6,6 месячных норм. Необычно много в октябре выпадали осадки на всей территории Приднестровья и в 1998г.

**Таблица 1. Наибольшее и наименьшее месячное и годовое количество осадков в июне, июле и марте, октябре (мм)**

Количество осадков, мм	III	VI	VII	X	Год
<b>1. Каменка</b>					
<b>Наибольшее</b>	<b>84</b> <b>2006</b>	<b>157</b> <b>1985</b>	<b>202</b> <b>1998</b>	<b>112</b> <b>1998</b>	<b>739</b> <b>1966</b>
<b>Наименьшее</b>	<b>0</b> <b>1990</b>	<b>8</b> <b>1951</b>	<b>12</b> <b>1958</b>	<b>0</b> <b>2000</b>	<b>337</b> <b>1951</b>
<b>2. Рыбница</b>					
<b>Наибольшее</b>	<b>96</b> <b>1962</b>	<b>192</b> <b>1989</b>	<b>189</b> <b>1991</b>	<b>102</b> <b>1998</b>	<b>747</b> <b>1980</b>
<b>Наименьшее</b>	<b>0</b> <b>1991</b>	<b>7</b> <b>2004</b>	<b>10</b> <b>1995</b>	<b>0</b> <b>1994</b>	<b>324</b> <b>1982</b>
<b>3. Дубоссары</b>					
<b>Наибольшее</b>	<b>97</b> <b>1988</b>	<b>171</b> <b>1985</b>	<b>166</b> <b>1991</b>	<b>180</b> <b>1946</b>	<b>786</b> <b>1966</b>
<b>Наименьшее</b>	<b>0</b> <b>1991</b>	<b>6</b> <b>1938</b> <b>1951</b>	<b>5</b> <b>1928</b>	<b>0</b> <b>1896</b> <b>1925</b> <b>1953</b> <b>1963</b>	<b>356</b> <b>1961</b>
<b>4. Тирасполь</b>					
<b>Наибольшее</b>	<b>80</b> <b>1988</b>	<b>227</b> <b>1952</b>	<b>172</b> <b>1926</b>	<b>206</b> <b>1939</b>	<b>819</b> <b>1980</b>
<b>Наименьшее</b>	<b>1</b> <b>1991</b>	<b>14</b> <b>1937</b>	<b>4</b> <b>2007</b>	<b>1</b> <b>1949</b> <b>1959</b>	<b>267</b> <b>1924</b>

**Таблица 2. Наиболее высокая и наиболее низкая средняя месячная и годовая температура воздуха в зимний и летний периоды года (°С)**

	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>VIII</i>	<i>XII</i>	<i>Год</i>
<b>1. Каменка</b>							
<b>Наиболее высокая</b>	<b>2,9</b> 2007	<b>3,7</b> 2002	<b>22,6</b> 1964	<b>24,7</b> 2007	<b>23,7</b> 1992	<b>4,5</b> 1960	<b>11,2</b> 2007
<b>Наиболее низкая</b>	<b>-14,9</b> 1963	<b>-12,5</b> 1954	<b>16,7</b> 1976 1984	<b>17,8</b> 1979	<b>16,8</b> 1976	<b>-7,8</b> 2002	<b>7,1</b> 1985
<b>2. Рыбница</b>							
<b>Наиболее высокая</b>	<b>3,2</b> 2007	<b>3,9</b> 2002	<b>22,6</b> 2007	<b>24,8</b> 2007	<b>24,3</b> 1992	<b>2,7</b> 1982	<b>11,4</b> 2007
<b>Наиболее низкая</b>	<b>-10,5</b> 1987	<b>-11,5</b> 1985	<b>16,8</b> 1966	<b>18,2</b> 1984	<b>17,2</b> 1976	<b>-7,4</b> 2002	<b>7,4</b> 1985
<b>3. Дубоссары</b>							
<b>Наиболее высокая</b>	<b>3,6</b> 2007	<b>4,4</b> 2002	<b>23,8</b> 2007	<b>26,1</b> 1936	<b>24,3</b> 1929	<b>5,2</b> 1960	<b>12,2</b> 2007
<b>Наиболее низкая</b>	<b>-12,6</b> 1963	<b>-13,7</b> 1929	<b>17,8</b> 1933 1966	<b>19,3</b> 1984	<b>17,3</b> 1926	<b>-7,2</b> 1927	<b>8,0</b> 1985
<b>4. Тирасполь</b>							
<b>Наиболее высокая</b>	<b>3,8</b> 1936	<b>4,1</b> 1990	<b>23,5</b> 2007	<b>26,0</b> 2007	<b>24,7</b> 1946 1992	<b>5,8</b> 1960	<b>12,2</b> 2007
<b>Наиболее низкая</b>	<b>-11,8</b> 1963	<b>-12,1</b> 1954	<b>17,0</b> 1949	<b>19,4</b> 1984	<b>17,8</b> 1976	<b>-6,7</b> 2002	<b>7,7</b> 1933

Засушливо бывает нередко и в летние месяцы, когда обычно должно выпадать осадков больше всего в году. Так, в необычайно засушливом 2007г. в Тирасполе выпало всего 4 мм осадков, что составляет менее 7% от нормы. Сухо в летние первые два месяца на территории нашей республики было и в 1928г., 1937г., 1938г., 1951г., 1958г., 2004г. и др. годах. Что не редко бывает в Молдавии, находящейся в зоне не достаточного увлажнения.

Несмотря на то, что Приднестровье имеет небольшие размеры, в отдельные годы отмечается крайне не равномерное распределение осадков на его территории. Так, например, в июле 2003г., в Каменке за месяц выпало осадков в 2,6 раз больше чем в Тирасполе. Случай надо сказать не редкий. Одной из основных и частых причин значительного неравномерного распределения осадков на нашей территории являются выходы и прохождение циклонов с Балкан через территорию юго-запада Украины и Молдовы [14].

Над территорией Приднестровья погодные условия часто формируются под влиянием антициклональной циркуляции, максимум которой приходится на осень, а минимум на зиму. Циклоническая циркуляция преобладает зимой и весной, реже всего осенью. Влияние местных факторов на атмосферную циркуляцию наиболее заметно проявляется в воздействии на процессы цикло и антициклогенеза бассейнов Средиземного, Черного морей и Карпатских гор [15].

#### Литература

1. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы М.: Мысль,1988. С. 37-38.
2. Изменения климата и их последствия. Сб. науч. ст. , С-Пб, 2002. С. 86.
3. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль, 1988. С. 38-39.
4. Изменения климата и их последствия. Сб. науч. ст., С-Пб, 2002г., С. 85.
5. Борисенков Е.П., Пасецкий В.М. Тысячелетняя летопись необычайных явлений природы. М.: Мысль,1988. С. 95.
6. Там же, с.420-523.
7. Там же, с. 175-176.
8. Там же, с. 173-226.
9. Там же, с. 228.



10. Прока В.Е. Будущее природы агропромышленного района. Кишинев: Штиинца, 1983. С. 235.
11. Кольвенко В.В. Динамика изменчивости 30-ти летних рядов наблюдений температуры воздуха за периоды с 1945-1974гг. до периода 1980-2009гг. с шагом смещения в один год // Акад. Е.К Федорову – 100лет: Сб. научн. ст., Бендеры: Есо-TIRAS, 2010. с. 11-12.
12. Научно-прикладной справочник по климату СССР, серия 3. Многолетние данные, Части 1-6, Выпуск 11. Молдавская ССР. Л.: Гидрометеиздат, 1990. С. 72.
13. Кольвенко В.В. Мониторинг количества осадков за 65 лет в среднем и нижнем течении Днестра // Водные ресурсы бассейна реки Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона. Акад. наук Молдовы, сб. науч. ст. С. 35.
14. В.В. Плотникова, В.В. Кольвенко. Влияние погодных условий на здоровье населения Приднестровья // Качество жизни и проблемы устойчивого развития / сб. науч. ст. Тирасполь: ЦСПИ «Перспектива», 2007. С. 198.
15. Там же, с. 197.
16. В материалах использованы данные Гидрометфонда «ГУ ГС Республиканский Гидрометцентр», г.Тирасполь.

## **Л.С. БЕРГ КАК ПЕДАГОГ-ГЕОГРАФ И АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ГЕОГРАФИИ**

**Е.А. Кухарук, Е.А. Решнёва\***

Институт экологии и географии АН Молдовы

Кишинэу, МД-2028, ул.Академией, 1

\*Лицей им. Н. Милеску Спэтару

Тел. (+373 22) 723544; E-mail: [ecostrategii@yahoo.com](mailto:ecostrategii@yahoo.com)

Содержание географии менялось исторически. И в то же время её самая древняя функция – познание Земли, географические открытия, изучение отдельных стран, их природы, населения, хозяйства – работает и ныне. Термин “география” объединяет несколько наук, развивающихся в наши дни самостоятельно. География широко использует данные других наук: геоморфологии, гидрологии, метеорологии, геологии, почвоведения, ботаники, зоологии, политической экономии.

Как определял место географии, её содержание и цели Лев Семёнович Берг? Впервые доклад на эту тему он сделал 11 октября 1913 г. в Русском географическом обществе. Своё выступление Л.С. Берг начал так: «Вряд ли относительно какой-нибудь другой науки было столько споров о её содержании, целях и методах, как относительно географии. Некоторые даже утверждают, что география вообще не наука, а собрание фактов, понабранных из разных областей знаний, как естественных, так и гуманитарных. Но даже и те, кто признаёт географию за отдельную науку, весьма сильно расходятся в определении её объёма и задач» [1]. А вот определение Л.С. Бергом географии, сформулированное в последние годы жизни: «Страноведение есть наука о странах, или, точнее, о географических аспектах (ландшафтах), и за ней-то и должно быть удержано название географии. Экономическая география есть составная часть географии вообще. Это высший кульминационный раздел географического описания, без которого она не может считаться законченной. Физическая география изучает физические процессы, происходящие в воздухе (метеорология), в воде (гидрология), и в наружной земной коре (общая геоморфология), а также формы, получающиеся в результате этих процессов (формы облаков, формы волн, формы земной поверхности). На долю же географии приходится изучение закономерных группировок предметов и явлений на поверхности Земли или географических аспектов (ландшафтов)» [2].

Мы умышленно не сократили цитату Л.С.Берга. Идея и смысл этого определения существует во всех учебниках географии настоящего времени, хотя эти представления Л.С.Берга подвергались критике некоторыми учёными и чинились препятствия со стороны тогдашнего министра просвещения. Но чиновники уходят, а наследие Л.С.Берга, как учёного и блестящего педагога, восхищает нас и в настоящее время.

Будучи избранным в 1916-м году профессором Петроградского университета по географическим наукам, Л.С.Берг вёл педагогическую работу так, что освещение каждого вопроса было ясно, всесторонне, комплексно, глубоко, не загромождая излишними, ненужными подробностями. К сожалению, современные учебники географии носят второстепенную информацию, загромождены трудными научными терминами, которые трудно воспринимаются учащимися. Он всегда был в курсе всех научных новинок всего мира. Поэтому его занятия давали слушателям, как говорится, последнее слово науки. После введения учёных степеней (с 1934-го года) Л.С.Берг апробировал сотни кандидатских и десятки докторских диссертаций, вырастил большую плеяду географов, которые впоследствии стали крупными учёными и профессорами. Лев Семёнович очень

любил преподавательскую работу и к ней стремился с первых дней своей самостоятельной жизни. Как настоящий педагог, Л.С.Берг при обсуждении каждого вопроса умел всегда сообщать что-либо новое, другим до той поры неизвестное.

Много отдавая времени педагогическим занятиям, Лев Семёнович всё же продолжал вести и научно-исследовательскую работу. Опыт такой работы в прошлом можно привести и в наши дни: существует лицей в Академии Наук для талантливых ребят, которые могут не только слушать на занятиях известных исследователей-учёных, но и вести под их руководством эксперименты. В некоторых лицеях города работают преподаватели естественных дисциплин, доктора наук, но их заставляют министерские чиновники получать дидактическую степень школьного учителя. Недальновидность чиновников в образовательной сфере по географии - на городском и республиканском уровне, сказывается на отношении лицейских учащихся к предмету «География»: из двух выпускных классов столичного лицея, 80% опрошенных ответили, что географический предмет неинтересен и много отнимает времени на подготовку домашнего задания.

Действительно, в современных учебниках Географии содержится много материала, который никогда не будет применяться учениками на практике, обилие данных и цифр, которые вызывают протест в изучении у ребят. А предмет «География окружающей среды», считаем должны вести грамотные специалисты, понимающие суть взаимодействия процессов географии, современной химии, биологии, экологии. Таких преподавателей мало, т.к. выпускники Кишинёвского государственного университета, где на естественных факультетах изучаются все предметы географической науки, не идут работать в лицей, они продолжают свою деятельность в научно-исследовательских институтах. Да и современные чиновники городской секции географии, со времён Л.С.Берга, не изменили отношение к науке, а даже препятствуют сотрудничеству со школьной практикой. Примером может служить плановая проверка госпожи Светланы Аксентий в 2010 году уроков географии в лицее Милеску Спэтару, которая делает упор на составление календарно-тематического планирования поурочных планов преподавателя, записи в журнале оценивания, а успехи учащихся в исследовательской работе её мало интересуют. К сожалению, такие чиновники являются кураторами предмета «Географии» в лицеях города, а потом мы удивляемся, что нами руководят малограмотные и недалёковидные политики, которым так явно не хватает знаний географической науки для процветания родного края.

Для исправления существующего положения в изучении современной географической дисциплины необходимо откорректировать куррикулум для X–XII классов предметов «Географии», особенно для XII класса «География окружающей среды», дополнить изложение учебника для XII класса материалами и примерами деградации окружающей среды по Республике Молдова. Учебники должны пройти рецензирование учёных-географов, чтобы учителя-географы не ломали голову, как за годовую нагрузку в 34 часа (1 час в неделю) провести на уроках практические задания учебника, работы на местности по охране окружающей среды, подготовить исследовательские работы для городских и республиканских школьных конференций?!

Количество часов по предмету «География» в XII классе необходимо увеличить, т.к. современный грамотный человек должен понимать деградационные процессы окружающей среды в нашей стране. Куррикулум должен содержать вопросы, которые касаются нашего края, понимать и решать вопросы предотвращения деградационных процессов.

Считаем необходимым исключить из куррикулума XII классов в графе «Виды учебной и оценочной деятельности иностранные слова по технике «Clustering, Singuain, SINELG, SWOT и др.», так как сельский учитель не всегда поймёт, что требуется выполнить. Или авторы забыли, как можно доступней подать материал?

Министерские проверочные контрольные должны содержать вопросы, которые нацелены на глубокое понимание процессов и явлений, взаимосвязи с окружающей средой, а не на запоминание отдельных видов флоры и фауны в разных зонах на земном шаре. А самое главное, чтобы вернуть любовь учащихся к предмету Географии, чтобы она была интересна и занимательна.

Педагогический дар и вклад в науку Л.С.Берга мировая общественность высоко оценила. Нам есть, кому подражать в педагогической и научной работе. Примером ещё не одно десятилетие для будущих географов будет Л.С.Берг. Содержание географии будет пополняться новыми научными фактами и открытиями, но определения географической науки, заложенные Л.С.Бергом, являются основой для развития новых географических научных направлений.

#### **Библиография**

1. Берг Л.С. Предмет и задачи географии. Избр. тр., 1958, Т.2. С. 112.
2. Берг Л.С. Достижения советской географии (1917-1947).-М.,Изобр.тр.,1956, Т.1. С. 277.
3. Берг Л.С. Избранные труды. Том I, История науки. - М., 1956.
4. География. Куррикулум для 10-12 классов, Кишинэу, 2010, с. 18-21.

# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ И ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АКАДЕМИКА Л.С. БЕРГА

Р.А. Кухарук

Кишинёвский государственный педагогический университет им. И. Крянгэ

Тел. (+373 22) 73-85-73, Email: [sarasvaty7@gmail.com](mailto:sarasvaty7@gmail.com)

Известные биографы Л.С. Берга [1, 2, 3] всесторонне передали нам портрет известного учёного, географа, биолога, натуралиста. Много интересного о жизни учёного можно узнать из его изданных трудов, которые ценны и в настоящее время в различных областях естествознания.

Как будущего психолога и человека, уже получившего образование по естественным и точным наукам, меня заинтересовала и привлекла внимание образовательная и воспитательная деятельность Л.С. Берга.

Все биографы Л.С. Берга отмечают, что благожелательность была важнейшей его чертой. Он был крайне прост и добр в обращении с людьми и невзыскателен к себе. Несмотря на занятость на разных и почти ежедневных совещаниях, заседаниях и собраниях, никогда не приходилось слышать окружающим его жалобы на усталость, на головные боли от переутомления. Даже летом, на даче, он работал и всё-таки находил время выступать в детских лагерях и слётах [1]. Много и охотно выступал Лев Семёнович Берг в домах пионеров в Ленинграде, в лектории Географического общества перед школьниками [2].

Вышеперечисленные примеры говорят, что Л.С. Берг понимал важность педагогического момента в отношении подрастающего поколения и часть своего времени посвящал этому направлению своей деятельности. Отдавая много времени научной работе, он всё же находил «возможность выступать на страницах «Пионерской правды» и юношеских журналов» [2]. Л.С.Берг часто печатался в научно-популярном журнале «Природа», его статьи можно было прочитать и в журнале «Вокруг света», в детском географическом ежегоднике «Глобус». В 1950 г. Лев Семёнович написал книгу для детей об отважных русских путешественниках.

Нельзя не отметить один из очень важных для меня эпизодов в биографических страницах Л.С. Берга: «можно было наблюдать, как академик Берг занимался на улице «увещеванием» ребят, бросающих в канавы дорожные камни... или охотящихся за воробьями и кошками. Лев Семёнович был на редкость сострадательным к животным. Про охоту, охотничьи страсти ему нельзя было говорить» [1]. В современном мире, где существует засилье негативной информации и жестокости в средствах массовой информации, по образу которой молодёжь создаёт образ и культ силы – эти примеры, приведённые биографами Л.С. Берга, заставляют сегодня задумываться о воспитательном процессе подрастающего поколения. К маленьким детям Л.С. Берг был по-отечески неравнодушен. Любил не только рассказывать детям всякие были и небылицы, но немало сочинил и написал для детей занятных сказок. Детскую литературу Лев Семёнович хорошо знал и имел о ней свои суждения, высказываясь о так называемых «детских сказках», особенно изложенных стихами, о которых говорил: «есть склад, но нет никакого смысла» [2]. Эти примеры убедительно доказывают, что Л.С. Берг понимал важность воспитательного и образовательного момента применительно к развивающемуся детскому сознанию и мышлению.

Студенческая аудитория считалась для Л.С. Берга очень важным делом его педагогической деятельности. Он хорошо читал лекции. Студенты охотно слушали его, аудитория всегда была переполнена. Лекции были насыщены интересными фактами. Благодаря прекрасной памяти и знанию нескольких иностранных языков, учёный с лёгкостью цитировал первоисточники [2].

Очень важно для любой воспитательной практики – любовь к родному краю. В книге И.А.Крупеникова указывается, что «по рассказам Н.А. Димо, когда он встречался с Львом Семёновичем в конце 40-х годов, тот буквально загорался, если разговор заходил о Молдавии, о том, какой она была и какой теперь становится» [3].

Пройдёт ещё не одно десятилетие и другие читатели научного наследия Л.С. Берга, будут открывать для себя новые яркие моменты удивительно талантливого нашего земляка. Его правильное понимание психологического и педагогического момента в образовательной и воспитательной деятельности, включающего в себя возрастную группу от раннего детского возраста до студенческой молодёжи, что свидетельствует о большом таланте педагога – учёного.

## Библиография

1. И.Ф. Правдин, В.С. Чепурнов. Академик Лев Семёнович Берг (1876-1950 гг.). Кишинёв: Госиздательство Молдавии, 1956, с.21, 22.
2. Э.М. Мурзаев. Лев Семёнович Берг М.: Наука, 1983, с.11-13.
3. И.А. Крупеников. Л.С. Берг. Страницы жизни и творчества. Кишинёв: Штиинца, 1976, с.74

# ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РЕЖИМА ВЕТРА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕСЕЧЕННОГО РЕЛЬЕФА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Г.В. Млявая

Институт экологии и географии Академии наук Молдовы

## Вступление

В настоящее время изучение особенностей регионального климата Республики Молдова входит в круг научных исследований, проводимых в лаборатории климатологии Института Экологии и Географии Академии Наук Республики Молдова. Одним из основных климатообразующих факторов является ветер. Неоднородность подстилающей поверхности (рельеф, водоемы, древесная растительность) способствует преобразованию структуры воздушного потока и, в частности, скорости и направления ветра, которые в свою очередь существенно влияют на распределение метеорологических величин в нижнем слое воздуха.

Исходя из этого, изучение особенностей ветрового режима на территории республики с ее сильно пересеченным рельефом имеет большое значение. Данные об изменении параметров ветра имеют огромное практическое значение для конкретных участков местности, а именно, для размещения сельскохозяйственных культур, садов, лесных полос, для принятия защитных мер от суховеев, пыльных бурь, метелевых ветров, при выборе оптимальных местоположений в градостроительстве, при ориентировке улиц и зданий, в авиации для учета гололедно-ветровых нагрузок, в дорожном хозяйстве и ряде других отраслей народного хозяйства.

Из литературных источников известно, что разнообразие форм в холмистом рельефе (долина, замкнутая котловина, возвышение среди равнины и т.д.) приводит к трансформации ветровых параметров даже на близких расстояниях, поэтому важно учитывать положительные и отрицательные формы рельефа, ориентировку склонов по отношению к направлению ветра и непосредственно части склона [1, 4, 6].

Согласно [2], на территории Республики Молдова увеличение скорости ветра до 4,0-4,5 м/с наблюдается на открытых возвышенностях, водоразделах, в верхних частях склонов. На ровных, полузащищенных территориях она несколько ниже - 3-4 м/с. В котловинах, окруженных холмами, в нижних частях склонов при условии сильной защищенности (среди построек и древесной растительности) средняя годовая скорость приобретает значения 2-3 м/с.

Поскольку экономика Республики Молдова характеризуется аграрной направленностью, то оценка и учет особенностей ветрового режима в различных формах рельефа позволяют рационально, с точки зрения повышения продуктивности, размещать сельскохозяйственные культуры, избегая дискомфортных условий.

## Материалы и методы исследования

Для исследования микроклиматической изменчивости режима ветра в условиях сложного рельефа Республики Молдова был выбран опытный участок Института Плодоводства (полигон «Кодры»). В качестве материалов для изучения и оценки ветровых характеристик использовались: топографическая карта масштаба 1:25 000, данные метеостанции Кишинэу за период 1960-1997 гг. Расчетным путем были получены количественные поправки на скорость ветра для различных форм рельефа, что позволило разработать методы картирования показателей ветрового режима в сложном рельефе. При построении анемометрической карты применялись методы математического моделирования на основе ГИС технологий.

## Результаты и их обсуждение

Из общей, сравнительно небольшой площади (33,76 тыс. км<sup>2</sup>) Республики Молдова 2/3 ее территории составляют склоны. Особенности рельефа и общая циркуляция атмосферы обуславливают характер ветрового режима в Молдове, который определяется преобладанием двух противоположных направлений ветра – северо-западного и юго-восточного. Среднегодовая скорость по территории варьирует от 2.6 до 4.1 м/с. На пересеченной местности воздушный поток подвергается динамическому и термодинамическому влиянию. В результате динамического воздействия происходит изменение скорости и направления ветра в различных формах рельефа: усиление ветра на вершинах холмов, на наветренных и параллельных ветру склонах и ослабление ветра позади препятствий, на подветренных склонах и в отрицательных формах рельефа. Это приводит к вариабельности температуры и влажности воздуха. Растения на склонах находятся в худших условиях увлажнения, чем на равнине и ослабление скорости ветра, уменьшающее испарение, является положительным фактором, а усиление ветра - отрицательным. Поэтому наветренные склоны с точки зрения увлажнения

считаются наименее пригодными для сельского хозяйства и, проводя микроклиматическую оценку территории, очень важно учитывать преобладающие направления ветра. Термодинамическое воздействие способствует возникновению местной циркуляции - склоновых ветров, образованию так называемых «озер холода» или зон застоя в понижениях, а так же к большому различию температур воздуха между повышенными и пониженными участками.

На территории Молдовы около 80% сельскохозяйственных угодий расположены на склоновых землях. Поэтому при выявлении наиболее благоприятных участков для размещения сельскохозяйственных культур большое значение имеет учет ветрового режима и его изменения в различных формах рельефа. Так, например, при средней скорости ветра 3-5 м/с на полях, занятых посевами овощных культур на вершине и в верхней части открытого пологого холма (уклон 4-8°) скорость возрастает в среднем в 1,3 раза, а в долине или ложине, расположенной перпендикулярно направлению ветра, снижается до 0,6-0,7 по сравнению со скоростью ветра на открытом поле. В саду по сравнению с открытым ровным местом скорость ветра почти в 2 раза меньше, а в лесу на расстоянии 150-200 м от опушки даже сильный ветер уменьшается под кронами до штиля [3].

Объектом исследования микроклиматической изменчивости режима ветра в конкретной местности был выбран опытный участок Института Плодоводства (полигон «Кодры»), расположенный на юго-востоке от метеостанции Кишинэу. Рельеф полигона характеризуется большим разнообразием: ровные места, речные долины и балки, вершины и склоны холмов различной ориентации и крутизны. Относительные превышения местности составляют от 55 м до 190 м.

Алгоритм решения задачи включал морфометрический анализ местности исследуемого района, для чего были построены следующие картографические цифровые модели:

1) Векторная модель элементов рельефа. На гипсометрической карте-основе выделены поймы рек, днища балок, склоны и водоразделы, т.е. зафиксированы понижения и повышения рельефа.

2) Карта углов наклона местности. Выделены: субгоризонтальные поверхности (ровные места), к которым отнесены поймы и днища балок; плоские водоразделы крутизной 0-2°; наклонные поверхности, подразделенные на склоны крутизной 2-4°, 4-10°, 10-20°.

3) Карта экспозиций склонов по 8-ми румбам.

4) Выделены части склонов – верхняя, средняя, нижняя.

Далее, на основании методики учета влияния форм рельефа на ветровой режим [5], были рассчитаны коэффициенты изменения скорости ветра (к) на высоте 2м в различных формах рельефа и скорость ветра в зависимости от частей склона, представленные в таблице I. Коэффициент изменения скорости ветра (к) представляет собой отношение скорости ветра в данном местоположении к скорости ветра на открытом ровном месте.

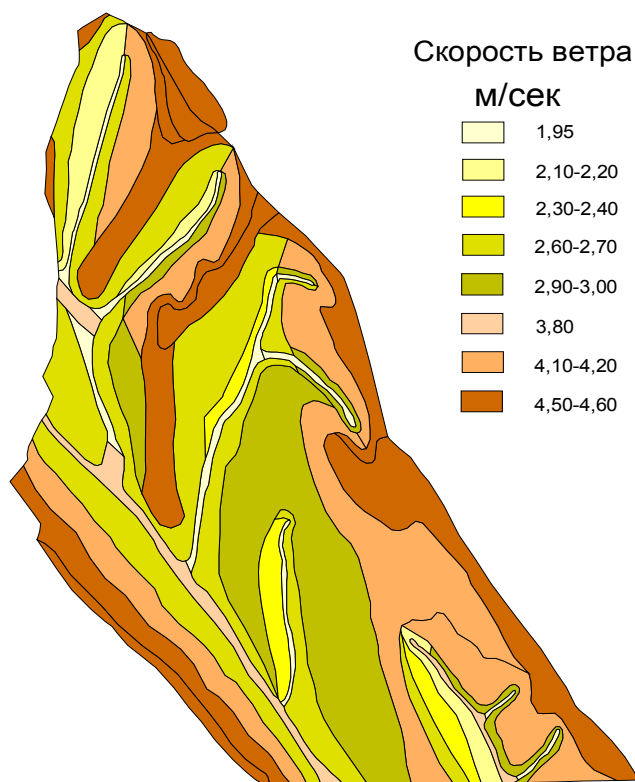
**Таблица I. Зависимость скорости ветра от элементов рельефа на территории опытного участка Института плодоводства (полигон «Кодры»)**

<i>Формы рельефа</i>		<i>Коэффициенты (к)</i>	<i>Скорость ветра (м/с)</i>
Субгоризонтальная поверхность (уклон 0-2°, абсолютная высота более 170м)		1,50	4,5
Вершины, верхние части наветренных, подветренных и параллельных склонов (уклон 1-4°)		1,40	4,2
<b>Склоны</b>		<b>уклон 4 –10°</b>	
Наветренные			
	Верхняя часть	1,40	4,2
	Средняя часть	1,00	3,0
	Нижняя часть	0,90	2,7
Подветренные			
	Верхняя часть	0,85	2,6
	Средняя часть	0,90	2,7
	Нижняя часть	0,80	2,4
Параллельные			
	Верхняя часть	1,30	3,9
	Средняя часть	1,00	3,0
	Нижняя часть	0,90	2,7

Склоны		уклон 10–20°	
Наветренные			
	Верхняя часть	1,55	4,7
	Средняя часть	1,38	4,1
	Нижняя часть	0,95	2,9
Подветренные			
	Верхняя часть	0,85	2,6
	Средняя часть	0,75	2,3
	Нижняя часть	0,70	2,1
Параллельные			
	Верхняя часть	1,55	4,7
	Средняя часть	1,38	4,1
	Нижняя часть	0,95	2,9
Дно продуваемых долин (балки, поймы рек)		1,28	3,8
Дно непродуваемых долин		0,65	1,9

Дальнейшей задачей было совмещение векторных моделей с цифровой моделью рельефа и разработка алгоритма для создания модели скорости ветра. Затем методом суперпозиции вышеперечисленные модели были преобразованы в карту, на которой изображена изменчивость скорости ветра и выделены зоны: ослабления, усиления и нормальных скоростей ветра (Рис.1).

Графическая интерпретация результатов показала, что изменение скорости ветра на территории опытного участка Института плодоводства «Кодры» происходит в пределах от 1,95 до 4,60 м/с. Субгоризонтальная поверхность с уклоном менее 2° (открытое ровное место) не искажает скорость ветра, поэтому для данных участков в качестве норматива принята скорость ветра  $V=3$  м/с.



**Рис. 1.** Изменение скорости ветра в рельефе на территории опытного участка Института плодоводства (полигон «Кодры»).

Нормальная скорость ветра ( $k=0,9-1,0$ ;  $V=2,7-3,0$  м/с) отмечается на подветренных и в нижней части параллельных склонов крутизной 1-4°, в нижней и средней частях наветренных и параллельных склонов крутизной 4-10°, а также в нижней части параллельных склонов крутизной 10-20°. Ослабление скорости ветра ( $k=0,6-0,9$ ;  $V=1,9-2,6$  м/с) происходит в замкнутых непродуваемых долинах и балках, в нижних частях подветренных склонов крутизной 4-10°, а также по всей длине подветренных и в нижней части параллельных склонов крутизной 10-20°. Ветер усиливается до 3,1–4,1 м/с ( $k=1,0-1,4$ ) на дне продуваемых долин с уклоном

0-2°, в средних частях наветренных и параллельных склонов крутизной 10-20°. Значительное усиление ветра ( $k=1,4-1,6$ ;  $V=4,2-4,6$  м/с) замечено на водоразделах с высотами 150 м и выше, на верхних частях наветренных, подветренных и параллельных склонов крутизной от 4° до 20°. В результате обработки исходной информации выделены территории с характерными скоростями ветра, которые представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Распределение скорости ветра на территории опытного участка Института плодоводства «Кодры» в зависимости от морфометрических показателей рельефа**

Уклон (градусы)	Части склона: В - верх, С-середина, Н-низ	Экспозиция, склоны по отношению к основному (СЗ) направлению ветра	Скорость ветра (м/с)
0 - 2°	Дно непродуваемых долин		1,9
10 - 20°	Н, С	Ю, В, ЮВ подветренные	2,1-2,2
4 - 10°	Н, В	Ю, ЮВ подветренные	2,4-2,6
10 - 20°	В	Ю, ЮВ подветренные	2,6
1 - 4°	Н, С, В,	Ю, В, ЮВ подветренные	2,7
1 - 4°	Н, С, В,	ЮЗ параллельные	2,7
4 - 10°	Н, С	ЮЗ, СВ параллельные	2,7
10 - 20°	Н	ЮЗ параллельные	2,9
4 - 10°	С	З наветренные, ЮЗ параллельные	3,0
10 - 20°	С	ЮЗ параллельные	3,5
0 - 2°	Дно продуваемых долин		3,8
10 - 20°	С	С, СЗ, З наветренные, ЮЗ, СВ параллельные	4,1
4 - 10°	В	С, СЗ, З наветренные, ЮЗ параллельные	4,2
10 - 20°	В	ЮЗ параллельные	4,4
1 - 4°	В	Ю, ЮВ подветренные, ЮЗ параллельные	4,5
0 - 2°	Плоские водоразделы с высотами от 150 м и выше		4,6

### Выводы

На основе проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в определенных формах рельефа на близких расстояниях скорость ветра может меняться в 2,4 раза. С сельскохозяйственной точки зрения наиболее благоприятными территориями являются нижние и средние части подветренных и параллельных склонов крутизной 1-4°, наветренных и параллельных склонов 4-10° и 10-20°, параллельных ветру склонов крутизной, а также замкнутые непродуваемые долины.

Конечной целью исследования ветровых характеристик в конкретных местоположениях пересеченной местности является составление анемометрических карт, которые наряду с другими климатическими характеристиками позволяют научно обосновать выбор участка под закладку сада, объяснить некоторые особенности развития растений на разных участках, например, изменение в сроках цветения одного и того же сорта плодовых, в сроках созревания ягодников и овощных культур на склонах разной экспозиции, уточнить прогнозы заморозков для отдельных участков хозяйства и разработать меры по борьбе с ними. Так же они могут использоваться для защиты сельскохозяйственных культур от неблагоприятных метеорологических явлений и вредителей в вегетационный период, более рационально определять сроки опрыскивания химикатами, которые в значительной степени зависят от скорости и направления ветра, эффективнее осуществлять ветрозащитные мероприятия.

### Библиография

- Гольцберг И.А. Современное состояние и задачи в области климатического картографирования СССР. - В кн.: Тематическое картографирование в СССР. Л.: Наука, 1967, с. 84-90
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3, вып.11. Молдавская ССР. - Л., Гидрометеиздат, 1990, 191 с.
- Романова Е. Н. Картирование ветровых характеристик в сложном рельефе на картах разного масштаба. - Тр. ГГО, 1972, вып. 288, с. 3-11
- Романова Е.Н. Режим ветра в пересеченной местности - в кн.: Микроклимат СССР. Л., Гидрометеиздат, 1967, с.58-76
- Романова Е.Н., Гобарова Е.О., Жильцова Е.Л. Оценка микроклиматической изменчивости режима ветра. - В кн. Методы мезо и микроклиматического районирования для целей оптимизации размещения сельскохозяйственных культур с применением технологии автоматизированного расчета. С-Петербург, Гидрометеиздат, 2003, с.40-46
- Сапожникова С.А. Микроклимат и местный климат.- Л.: Гидрометеиздат, 1950, 242с.

# КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

М.И. Недялкова, Р.С. Кожокарь, О.Н. Кривова

Институт экологии и географии АНМ, г. Кишинев MD-2028, ул. Академическая, 1

Тел: +373 22 721716, email: [marianedealcov@yahoo.com](mailto:marianedealcov@yahoo.com)

Академик Л.С. Берг внес неоценимый вклад в развитие климатологии, отметив в своих работах многие проблемы, не утратившие своей актуальности и по сей день. Так, говоря о потеплении климата в начале XIX века, он объяснял это явление наличием определенной цикличности в многолетнем ходе некоторых метеоэлементов [1].

Такое же потепление специалисты наблюдают на Земле и со второй половины XX, однако объясняют его совместным действием природного и антропогенного факторов. Основным признаком современного глобального потепления является возрастание частоты и интенсивности экстремальных природных явлений, что неблагоприятно сказывается как на здоровье людей, так и на развитие отраслей национальной экономики.

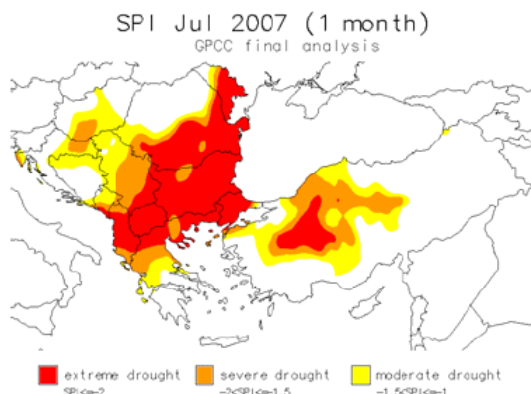
К примеру, феномен засухи оказывает значительное влияние на потери в урожайности отдельных сельскохозяйственных культур, и даже на снижение биоразнообразия.

В настоящее время, при оценке всех природных рисков, в том числе и климатических, используется их унифицированная идентификация. Вместе с тем, региональные особенности проявления различных рисков требует учета влияния физико-географических факторов с целью разработки мер по смягчению их последствий. Вышесказанное предопределяет необходимость пересмотра адекватности применения некоторых традиционных индексов, в частности, ГТК. Рост атмосферных осадков способствует увеличению значению этого параметра, который в последствии не отражает реальную степень увлажненности территории. Исходя из этого, в настоящей работе рассматривается применение так называемого Стандартизированный Индекс Осадков SPI, разработанный группой ученых во главе с Мак Ки [2] и представляющий собой стандартизированную аномалию случайной величины от нормы:

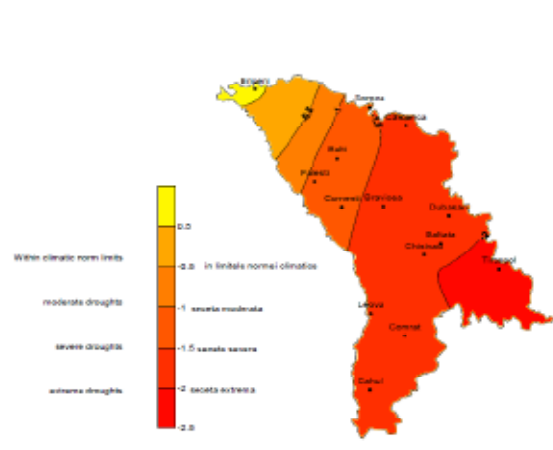
$$SPI = (x_i - x) / \sigma, \quad (1)$$

где  $x_i$  – конкретная величина сумм осадков,  $x$  – климатическая норма, а  $\sigma$  – стандартное отклонение.

Значения этой функции, в пределах от -0.99 до 0.99 указывают на то, что условия увлажнения находятся в пределах нормы. Умеренной засухе соответствует интервал значений индекса SPI от -1.49 до -1, сильная засуха очевидна при значениях от -1.99 до -1.5, а при всех значениях SPI < -2.0 засуха считается экстремальной.



**Рис. 1.** Пространственное распределение засухи в июле 2007г., Юго-Восточная Европа. Источник: Drought Management Centre from South-Eastern Europe



**Рис. 2.** Пространственное распределение засухи в июле 2007г., Республика Молдова

Построение региональных моделей пространственной интерпретации SPI и их сравнительный анализ с картами Центра по менеджменту засух в Юго-Восточной Европе, позволяет выявить интенсивность проявления засух на территории Республики Молдова (рис. 1) с большей достоверностью.

Таким образом, в июле 2007 года, приблизительно 75% территории республики было подвержено экстремальной засухе, согласно значениям Стандартизированного Индекса Осадков, SPI. При этом для крайнего



севера Республики Молдова можно констатировать благоприятный режим увлажнения (рис. 2), для роста и развития сельскохозяйственных культур [3].

При выявлении зон, предрасположенным к засухам, среди других климатических индексов для оценки риска развития процесса аридности используется комплексный показатель - индекс Эм. де Матронне (Im), отражающий соотношение сумм осадков к средним температурам согласно формуле:

$$Im = P / (T + 10) \quad (2)$$

Отметим, что полученная модель в сезонном аспекте (рис. 3) адекватно отражает высокий уровень аридности климата на территории Республики Молдова, за исключением северной части страны и Кодринской возвышенности. Следовательно, в зоне рисков засух находится практически вся территория республики [4].

Следует отметить, что засухи последних лет принесли наибольший ущерб экономике республики. Так, согласно данным Международной Базы Данных по Стихийным Бедствиям CRED, потери от засухи 2007 были самыми значительными среди остальных климатических рисков за период с 1994 по 2007 гг. (табл. 1).

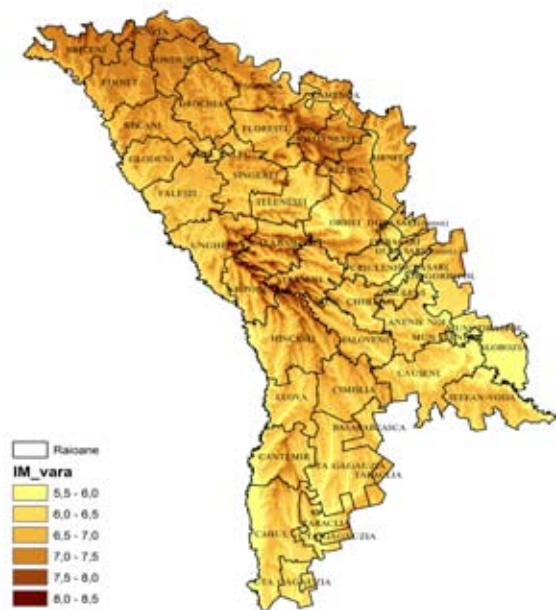


Рис. 3. Пространственное распределение Индекса Мартонне, лето

Таблица 1. Стихийные бедствия в Республике Молдова, экономический ущерб

Year	Start Date	End Date	Damage (USD)
2007	04 Aug 2007	12 Aug 2007	12,000
	19 Aug 2007	4 Sep 2007	4,000
2006	25 Jul 2006	4 Aug 2006	4,000
	4 Aug 2006	1,000	1,000
2004	16 Aug 2004	1,700	1,700
	16 Aug 2004	4,000	4,000
2003	Jul 2003	400	400

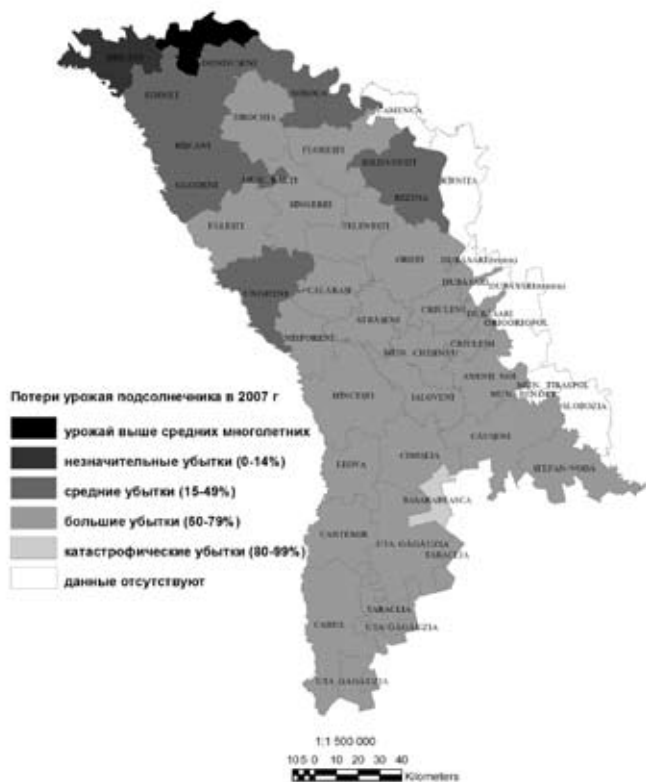
  

Year	Start Date	End Date	Damage (USD)
2007	04 Aug 2007	12 Aug 2007	12,000
	19 Aug 2007	4 Sep 2007	4,000
2006	25 Jul 2006	4 Aug 2006	4,000
	4 Aug 2006	1,000	1,000
2004	16 Aug 2004	1,700	1,700
	16 Aug 2004	4,000	4,000
2003	Jul 2003	400	400

(Источник: «EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database»)

На наш взгляд, аграрная направленность Республики Молдова требует оценки ущерба потери урожая различных сельскохозяйственных культур на уровне административно-территориальных единиц [5]. Поэтому, на основе данных Национального бюро статистики были рассчитаны потери урожайности в 2007 для подсолнечника в зависимости от ее средней многолетней величины за период 1960-2007 (рис. 4).

**Рис.4.** Потери в урожае подсолнечника, 2007 г.



Наибольшие потери в урожайности наблюдаются в южных и центральных районах, и частично в ряде северных районов, при этом в крайних северных районах республики убытки либо были незначительными (Бричень), либо собранный урожай был выше средних многолетних показателей (Окница). Такая же закономерность сохраняется при оценке и других, менее засухоустойчивых культур.

### Вывод

Комплексный подход к оценке проявления климатических рисков позволит для лиц, принимающих решения, спланировать действия по смягчению последствий засух, мониторизировать ситуацию во время их проявления, выявить сильные и слабые места в стратегии борьбы с засухами.

### Литература

1. Берг Л.С. Основы климатологии. Л.: Учпедгиз, 1938, с 431, 441.
2. McKee T.B., N.J. Doesken, and J. Kleist, 1995. Drought monitoring with multiple time scales // Preprints, 9<sup>th</sup> Conf. on Applied Climatology, 15-20 Jan, Dallas, TX, 233-236.
3. Nedealcov M. Climatic Risks and Informational Database, BALWOIS.com, 2010.
4. Republica Moldova. Hazardurile naturale regionale / Acad. de Ştiinţe a Republicii Moldova, Institutul de Ecologie si Geografie; red.resp.: T. Constantinov. - Chisinau, 2009, p. 66-69.
5. Principalii indicatori social-economici pe regiuni de dezvoltare, raioane şi municipii. Biroul Naţional de Statistică al RM, Chisinau, 2007.

## КЛИМАТИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫЙ МИР

**Алла Оверченко**

Национальный центр общественного здоровья  
ул. Г. Асаки, 67а, МД-2028, Кишинэу, Республика Молдова  
[anicolenco@cnspl.md](mailto:anicolenco@cnspl.md)

Климатология занимала значительное место в деятельности Л.С. Берга как географа. В частности, он дал классификацию климатов в их взаимосвязи с ландшафтами, объяснил опустынивание деятельностью человека, а оледенение – “факторами космического порядка”. Вопросам взаимодействия климата и природы он уделял особое внимание и одна из его наиболее значительных работ – «Климат и жизнь» – посвящена влиянию изменений климата на рельеф, растительность, фауну и почвы [1]. Л.С. Берг придерживался идеи, что за историческое время нельзя подметить изменения климата, признавая в то же время его природную изменчивость. Однако все возрастающая хозяйственная деятельность человека в XX и XXI веках становится очевидной и весьма опасной причиной глобальных изменений окружающей среды в целом и климата, в частности. Более того, теперь уже практически не ставится вопрос: меняется ли климат Земли под воздействием человека или это его естественные колебания? Согласно последнему, Четвертому Оценочному докладу Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), потепление климатической системы – неоспоримый факт, что очевидно из наблюдений за повышением глобальной средней температуры воздуха и океана, широко распространенным таянием снега и льда, повышением глобального среднего уровня моря [6,7]. Более того, имеется очень высокая степень достоверности, что глобальное потепление является результирующим эффектом деятельности человека с 1750 года.

Изменение климата – ключевой вопрос нашего времени. Он постоянно присутствует на различных уровнях общественной жизни – в масс-медиа, на встречах политиков и ученых в региональном и международном

масштабах, оповещая и предупреждая нас об угрозе изменения климата и о насущной необходимости действий, направленных на немедленное предотвращение его последствий, а в перспективе – на адаптацию к изменениям, которые уже происходят или произойдут в будущем. Изменение климата зависит от человека и в его силах (как частных лиц, так и представителей профессий, городов и правительств) повлиять и изменить ход событий, осуществляя и поддерживая переход к «климатически нейтральному миру».

Климатическая нейтральность означает такой образ жизни, при котором не происходит выделения парниковых газов (ПГ) в чистом виде [3]. Этого можно достичь, максимально сокращая их выбросы и используя механизмы углеродной компенсации для нейтрализации остающихся выбросов, предлагаемые Киотским протоколом [10]. Организация Объединенных Наций разработала Рекомендации по переходу к климатически нейтральному миру, назвав их своеобразно, но очень точно: «Долой старый быт» [3]. В этом издании сформулирована не только сама проблема изменения климата, но также определены действующие лица и указания для них, и, что особенно важно, представлен весь цикл сокращения выбросов – расчеты, анализ, действия, компенсация и оценка результатов (Рисунок).



Принципы климатической нейтральности

Путь к климатической нейтральности – не прямая линия, а спираль, на каждом последующем витке которой мы должны подумать, как еще больше сократить выбросы, переходя от компенсации к сокращению собственных выбросов. Соблюдение климатической «диеты» даст нам и будущим поколениям надежду на выживание на сохраненной Земле.

ООН сформулировала четыре основания, чтобы сделать мир климатически нейтральным [3]:

1. *Бережное отношение к климату.* Образование парниковых газов неизбежно грозит создать на Земле непредсказуемо иной климат. По мнению МГЭИК (получившей, кстати, в 2007 г. Нобелевскую премию мира), засухи, наводнения и другие погодные катаклизмы станут более частыми, что поставит под угрозу обеспечение людей продуктами питания [6,7]. Растения и животные, не сумевшие приспособиться, просто вымрут. Уровень океана повышается и будет повышаться, обуславливая многотысячные человеческие миграции из прибрежных зон. Четвертый доклад МГЭИК дает детальное описание разных сценариев выбросов ПГ и связанных с ними воздействий на повышение температуры. Один из самых пессимистических выводов международных экспертов состоит в том, что потепление, вызванное деятельностью человека, может привести к «внезапным или необратимым» последствиям. Изменение климата будет, возможно, не линейным поступательным процессом глобального потепления, а, скорее всего, рядом внезапных «скачков». Многие климатологи полагают, что изменения уже происходят гораздо быстрее, чем можно было предполагать десять лет назад [6].
2. *Сохранение природных ресурсов.* Запасы жизненно необходимого современной цивилизации ископаемого топлива исчерпаемы и, хотя это известно уже давно, настораживает не сам факт исчерпаемости, а скорость возрастания потребления газа и нефти. Эта скорость практически не дает запаса времени человечеству, чтобы перейти на другие экологичные и экономически выгодные источники энергии. Углеводороды дают не только тепло, свет и электричество. Сельское хозяйство, фармацевтика, транспорт и почти все остальные привычные для нас сферы жизни прямо или косвенно зависят от их ископаемых запасов. Мы рискуем истощить запасы угля, нефти и газа, одновременно получив непредсказуемо потеплевший климат, если мир не избавится от старых «привычек» в их потреблении. Более того, факт увеличения численности населения Земли все больше увеличивает нагрузку на планету через увеличение спроса на потребительские товары, что, в свою очередь, неминуемо грозит истощением других природных ресурсов – того же золота, меди или урана.

3. *Охрана здоровья человека.* Выбросы, получаемые при сгорании ископаемого топлива ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), нередко становятся причиной многих заболеваний и даже оказываются смертельными для людей. Загрязнение атмосферного воздуха сокращает жизнь среднестатистического европейца на 8,6 месяца и каждый год служит причиной преждевременной смерти 310 тысяч людей в Европе. Согласно данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире два миллиона преждевременных смертей становятся следствием загрязнения атмосферы [2]. Вред, наносимый здоровым людям загрязненным воздухом, ими не замечаем, но это чувствуют люди, страдающие лёгочными или сердечными заболеваниями. Так, знаменитый марафонец Хайле Габреселассие отказался участвовать в Олимпиаде 2008 года, потому что, по его словам, загрязнение воздуха в Пекине из-за сжигания топлива было слишком опасно для его здоровья [3].
4. *Развитие экономики.* Сокращая потребление энергии и, тем самым, уменьшая свое воздействие на климат, люди экономят деньги. На макроэкономическом уровне такие возможности вытекают из мер, принятых для сокращения выбросов ПГ. Например, здания с изоляционными материалами не только сэкономят затраты на энергию, но и приведут к мощному развитию строительной отрасли экономики и создадут новые рабочие места. Затраты, понесенные разными отраслями на сокращение выбросов, также будут разными, но многие используют инновационные возможности и сделают шаг вперед по сравнению с конкурентами, адаптируясь к изменившимся рыночным условиям.

На первый взгляд, эти основания понятны, точны, вполне логично взаимоувязаны и даже проистекают один из другого. Тем не менее, ясные и естественные причины для снижения выбросов ПГ до сих пор не стали практикой для лиц, определяющих политику, оставаясь на данный момент орудием популизма и даже в какой-то мере политических спекуляций и интриг. Прошедший в 2009 г. всемирный саммит по проблемам изменения климата в Копенгагене [11] оказался огромным разочарованием как для простых лиц, так и для многих представителей государств. Изначально предполагалось, что на этой встрече будет подписан документ об ограничениях на промышленные выбросы в атмосферу, который заменил бы Киотский протокол, действие которого истекает в 2012 году. Однако странам не удалось договориться об этом из-за серьезных разногласий между развивающимися и развитыми странами. Всеобъемлющий документ согласовать так и не удалось. Итогом стало лишь согласование несколькими ведущими странами рамочного документа о намерениях, который «был принят к сведению» остальными участниками саммита. Большинство экспертов, мировых СМИ и политиков охарактеризовало этот итог как явную неудачу. Достигнутое соглашение о допустимом повышении глобальной температуры воздуха на  $2^\circ\text{C}$  стало «приговором» для бедных стран. Допустить потепление климата Земли на два градуса – значит погубить отдельные страны и даже целые регионы. Бедным странам сокрушительный удар нанесут стихийные бедствия и взлет цен на основные продукты питания, но и богатые страны ждет перспектива экономического спада и тотальная борьба за оскудевающие ресурсы.

По мнению ООН, решить проблему изменения климата помогут два одновременных действия – ограничение антропогенного воздействия на климат и адаптация к возможным последствиям его изменения [3].

Сократить выбросы – значит сократить производство. Но господствующая в мире рыночная экономика живёт под флагом непрерывного роста производства. Прекращение роста означает сокращение потребления, а значит, падение прибылей владельцев транснациональных компаний и финансовых спекулянтов, создавших «общество потребления». Но сократить выбросы – это значит также и попытаться ограничить климатические изменения, стараясь смягчить ожидаемое воздействие. Это – и новые политические меры, и инновационные технологии и, конечно же, изменение образа жизни всех людей, что, несомненно, достанется не простой ценой. Однако отказ от ограничения воздействий будет стоить еще дороже. В своем докладе по экономическим аспектам изменения климата Николас Стерн – известный специалист по экономике развития и бывший главный экономист Всемирного Банка – подсчитал, что затраты, необходимые для поддержания концентрации двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) ниже порога в 550 ppmv (этот принятый в докладе порог равен удвоенной доиндустриальной концентрации  $\text{CO}_2$ ) к 2050 г. составят примерно 1% глобального ВВП. Но бездействие повлечет затраты и потери, связанные с изменением климата, которые будут эквивалентны ~ 5% глобального ВВП *ежегодно, отныне и навсегда!* [4]. Если же принять во внимание более широкий спектр рисков и воздействий, оценка ущерба может подняться до 20 или более процентов ВВП.

В то же время, в ожидании новых неизбежных изменений (неизбежных по причине инерции процессов, происходящих в атмосфере и Мировом океане) следует выработать стратегию адаптации, способной справиться с уменьшением риска и ущерба от нынешних и будущих вредных воздействий с минимальными затратами или даже с извлечением прибыли. К примеру, экономное использование воды, сооружение дамб и плотин, противостоящих подъёму уровня моря, выведение засухоустойчивых сортов растений, разработка пространственных планов и коридоров, обеспечивающих миграцию видов и многое, многое другое – это и

есть адаптационные мероприятия, направленные на смягчение неминуемых последствий изменения климата, вызванного деятельностью человека [5].

Климатическая нейтральность – это процесс ограничения воздействия на климат, который поможет уменьшить возможную опасность, что, в свою очередь, снизит потребность в адаптации и сократит затраты на неё. Адаптация и ограничение антропогенного воздействия на климат могут дополнять друг друга, а вместе – значительно смягчить последствия его изменения. ООН рекомендует всем странам незамедлительно приступить к переходу к климатической нейтральности, предлагая довольно простую последовательность [3]: (1) принятие решения идти к климатически нейтральному миру на разном уровне – страна, город, структура, предприятие; (2) оценка ситуации – расчёт общего количества выбросов ПГ и анализ их источника (инвентаризация), а также потенциала их сокращений; (3) разработка детального плана действий – временные рамки, ответственности, намеченные цели и показатели и т.д.; (4) действие, сопровождающееся оценкой результатов и компенсацией оставшихся выбросов; и, наконец, (5) возобновление цикла с учётом полученного опыта.

Всю схему действий следует приспособить к соответствующей ситуации, так как не все то, что хорошо работает в масштабах страны, подходит для малых и средних предприятий или неправительственных организаций. Одним потенциально полезным инструментом, который могут использовать как бизнес, так и местная администрация, вступая на путь к климатической нейтральности, является система экологического управления (или управления экологической устойчивостью), основанная на простом принципе, или цикле постоянного улучшения ситуации: *Планируй – Делай – Проверь – Действуй*. Базовые рамки системы экологического управления установлены международным стандартом ISO 14001, разработанным Международной Организацией по стандартизации [8].

В помощь реализации действий, направленных на снижение выбросов, Программа ООН по окружающей среде основала «Сеть климатической нейтральности» (CN Net – Climate Neutral Network) [9]. Созданная в феврале 2008 года, эта программа вначале включала 4 страны-основателя – Коста-Рику, Исландию, Норвегию и Новую Зеландию, а также несколько городов и компаний, обязавшихся продвигаться в сторону климатической нейтральности. Сеть предоставляет платформу для обмена информацией не только своим членам, но и всем странам, местным органам самоуправления и делового мира, которые стремятся свести свои выбросы ПГ к нулю. На сегодняшний день среди участников CN Net находятся страны, города, крупнейшие международные компании, агентства ООН и ведущие неправительственные организации. Все они – первопроходцы на пути к низкоуглеродной экономике и климатически-нейтральным сообществам. Участники Сети поставили перед собой наиболее масштабные цели и задачи по сокращению выбросов парниковых газов в мире, например:

- Коста-Рика планирует стать климатически нейтральной страной к 2021 году; дата приурочена к празднованию двухсотлетия государственной независимости;
- Шведский город Векшё принял решение стать «Городом без ископаемых источников топлива»;
- В китайском городе Рижэо почти 100% городского жилья использует солнечную энергию для бытовых целей;
- Европейское отделение автомобильной компании Тойота работает над достижением цели «нулевых выбросов» в области устойчивого транспорта;
- Французская неправительственная организация «Скорая помощь планете» компенсирует выбросы парниковых газов за счет программ по посадке деревьев в развивающихся странах;
- Как ведущее учреждение системы ООН по вопросам сокращения выбросов парниковых газов, ЮНЕП был первой межправительственной организацией, вступившей в ряды CN Net.

Современные знания и механизмы, «зеленые» технологии и экономические инструменты предлагают широкий спектр весьма конкретных возможностей перехода к климатически нейтральному миру. Более того, пример и опыт многих стран доказывает, что это совсем не страшно и даже очень результативно – начать. И не обязательно слишком долго думать, с чего начинать. Углерод содержится почти во всем, чем мы пользуемся, а прочие основные парниковые газы присутствуют в производстве и потреблении многого из того, что мы воспринимаем как данность. Замена ламп накаливания на энергосберегающие, езда на велосипеде, облесение и лесовозобновление, увеличение налога для больших автомобилей – «пожирателей бензина» или, наоборот, уменьшение налогов для тех, кто пытается сократить свои выбросы, введение единого билета на все виды городского транспорта, переоснащение газо-мазутного отопления на тепловые насосы и многое, многое другое – все это реально как для отдельных людей, так и для различных организаций и стран.

Чтобы предотвратить климатические изменения, справиться с бедностью и достичь экономической и политической стабильности, всеми должно быть принято одинаковое решение: избавиться от привычки к углероду.

## Литература

1. Берг Л. С., 1947: Климат и жизнь. М., Географгиз, 356 с.
2. ВОЗ, 2008: Качество воздуха и здоровье. Информационный бюллетень №313 (доступен на: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/ru/index.html>)
3. Кирби А., 2008: Долой старый быт. Как не навредить климату. Рекомендации ООН. Пер. с англ., ЮНЕП, 204 с.
4. Кокорин А. О., Кураев С. Н., Юлкин М. А., 2009: Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата» Издание 2-ое, дополненное и переработанное, WWF, Strategic Programme Fund (SPF), Москва, WWF России, 60 с.
5. ЕС, 2007: European Commission's Green Paper: Adapting to climate change in Europe – options for EU action, SEC(2007) 849, 27 p. (available at: [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007\\_0354en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007_0354en01.pdf))
6. IPCC, 2007a: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, RK and Reisinger, A. (eds.)], IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
7. IPCC, 2007b: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ and Hanson CE (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p.
8. ISO, 2004: ISO 14001 - Environmental management systems -- Requirements with guidance for use (available at: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=31807](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31807))
9. UNEP, 2009: Climate Neutral Network, <http://www.unep.org/climateneutral/Participants/tabid/741/Default.aspx>
10. UNFCCC, 1998: Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change (русская версия доступна на: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf>), 26 pp.
11. UNFCCC, 2009: The United Nations Climate Change Conference in Copenhagen, 7-19 Dec. 2009, web-site: [http://unfccc.int/meetings/cop\\_15/items/5257.php](http://unfccc.int/meetings/cop_15/items/5257.php)

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЭКОРЕГИОНАХ

**А.Н. Платэ**

Институт геологии рудных месторождений, минералогии, петрографии и геохимии  
Российской Академии Наук (ИГЕМ РАН), Москва  
tel. +7-499-230-8449 (office), +7-903-968-7593 (mobile), E-mail: [plate@igem.ru](mailto:plate@igem.ru)

Проектирование и разработка природоохранных мероприятий предусматривает, прежде всего, сохранение биологического разнообразия во всех формах его проявления. Сохранение биологических ресурсов планеты становится приоритетной задачей всего человечества. Совершенствуются разнообразные формы охраны природы, внедряются новые методы природопользования, позволяющие более рационально использовать биоресурсы и способствовать их восстановлению. Создание 200 экорегионов на планете позволит более комплексно решать вопросы охраны природы и рационального природопользования. Каждый из этих экорегионов размещается в уникальном районе, занимает значительные площади и, включая серию заповедников, предусматривает объединение их экокоридорами.

Горные ландшафты, с высоким видовым разнообразием комплексов и их структурных составляющих обычно более богаты различными представителями животного населения и растительности, здесь чаще могут встречаться гибридные виды. Высокая контрастность, мозаичность комплексов горных систем более презентабельна для включения этих территорий в экорегионы с системой особо охраняемых природных территорий разного статуса и функций, различными видами хозяйственного использования.

Экорегион полиструктурен и включает в себя ландшафтные ядра (узлы), окружающие их географические поля, а также коридоры взаимодействия. Антропогенное воздействие вносит коррективы в функционирование природных составляющих и проявляется через системы природопользования, селитебную инфраструктуру, размещение промышленных и других объектов. Создание оптимальной единой сети особо охраняемых природных территорий предусматривает использование комплексной информационной модели ландшафтной карты. Ландшафтная карта Алтай-Хангай-Саянского экорегиона является основной составной частью созданной геоинформационной системы.

Понятие о географической карте как застывшем изображении на бумажном носителе уступило представлению о цифровой модели местности, территории, региона или всей планеты. Такая цифровая модель в своей основе содержит географическую базу данных, способную создать различные варианты карты. Вывод с помощью компьютера этих вариантов через цветной принтер на бумажные носители возвращает к привычным представлениям о карте.

Методические разработки обоснования природоохранной структуры экорегиона предприняты для территории, расположенной в Российской Федерации, а также в западной Монголии, части восточного Казахстана, и фрагменте северо-западного Китая.

Для выявления пространственной дифференциации природных комплексов на рассматриваемую территорию была составлена ландшафтная карта в масштабе 1:1000000, в основу построения которой был положен структурно-генетический принцип классификации природных геосистем. Выделен 191 вид ландшафта (6500 контуров), являющийся основной единицей картографирования, 17 типов и подтипов, 13 подклассов и родов ландшафта. Основным средством изображения для 191 вида ландшафта выбран цвет, цветовая гамма подобрана в соответствии с типами, подтипами, подклассами и родами ландшафтов, дополнительно каждый контур проиндексирован цифрой.

Ландшафтная карта отразила структурное и организационное единство региона, многовариантность природных комплексов, разнообразие экотонных систем, четко коррелирующих с ороклиматическими и литогенными особенностями территории, проявление котловинного и подгорного эффектов и пр. Она показала разнообразие спектров высотной поясности, связанных с барьерными и экспозиционными различиями крупных горных хребтов, смещение и континуальность границ зональных и подзональных ландшафтов в равнинных позициях суперкотловин.

Использование ГИС-технологий позволило получить данные по площадям всех категорий выделов разного таксономического ранга, определить их значимость в структуре Алтай-Хангай-Саянского экорегиона, что сделано для этой территории впервые.

Построенная географическая информационная система по Алтай-Хангай-Саянскому экорегиону выполняет функции управления ландшафтными базами данных, составления карты и вспомогательных графиков и чертежей, обработки изображений и ведения визуального наблюдения. Принятая геореляционная модель данных принципиально решает задачи послойного разделения (стратификации) и синтеза массивов картографической информации.

Формирование ландшафтной карты с позиций визуального представления основной базы данных с использованием символических знаковых изображений, как компактных указателей позиций и атрибутов интересующих элементов, предоставляет возможности более прямого, точного и многоаспектного использования почти неограниченной по объемам табличной и текстовой информации, описывающей ландшафты региона как пространственный объект.

Операции по ГИС-технологии на разработанной цифровой ландшафтной карте используют вспомогательные пространственные данные, например, путем фильтрации, топологического анализа или переклассификации и агрегации данных. При работе с разделением на условно гомогенные зоны используется оверлей, в котором атрибуты, попадающие в ту же позицию, сравниваются, а соседние анализируются с учетом близости объектов других типов, а также производятся другие более сложные топологические тесты и пространственная корреляция.

Таким образом, применение технологии ГИС обеспечило создание системного информационного каркаса для картографического анализа и выполнения функций моделирования с приложениями во многих областях экологии. Выбранное в качестве базисного современное программное обеспечение GIS класса ARC/Info позволяет также управлять трехмерной информацией (рельефный анализ).

Проектирование экологического каркаса предусматривает получение информации не только по морфо-структурным составляющим природных систем и их пространственной дифференциации, но и анализ компонентных особенностей ландшафтов. Наиболее информативны для целей охраны природы одного региона такие компоненты, как рельеф, почвы, растительность. Легенда к ландшафтной карте, включающая характеристики этих параметров, может рассматриваться как многоярусная (блоковая) модель. Расслоение (стратификация) ее на блоки и уровни информации внутри них может рассматриваться как процесс формирования комплекса, так и как результат состояния. Количество уровней информации в компонентных блоках может не совпадать и регламентируется задачами исследования.

Параметры рельефа из легенды ландшафтной карты стратифицируются на 6 уровней, почвы и растительность на 3 и 4 уровня соответственно. Первый высший уровень стратификации включает характеристики типов рельефа, например “высокогорный”, “среднегорный”, “межгорные котловины” и т.д. Второй уровень включает подтипы – альпинотипный, пенеппенизированный, третий уровень – глубину и степень расчленения, т.е. глубоко-расчлененный, слабо-расчлененный и т.д., четвертый дает представление о поверхности – крутосклонная, полого-увалистая, бугристо-грядовая и т.д. Пятый уровень дает представление о характере покровных отложений – суглинистые, скально-осыпные, лессовидные и т.д., шестой – включает информацию о генезисе рыхлых отложений – моренные, озерно-ледниковые, эоловые и т.д.

Аналогичная стратификация проводится для почвенного и растительного покровов – от высших классификационных категорий к низшим.

Создание этой карты имеет значение в первую очередь потому, что Алтай-Хангай-Саянский экорегион характеризуется уникальным физико-географическим и административным положением, а также уникальностью животного мира, растительности, экосистем, ландшафтного и культурно-исторического разнообразия, имеющих мировое значение. Эта горная страна окружена степями на севере и западе, пустынями и полупустынями на юге. Регион простирается от Западносибирской низменности на западе до озера Байкал на востоке. Горные вершины достигают 4500 м, лесами покрыты две трети территории. Этот экорегион, как и другие горные районы, характеризуется высоким уровнем ландшафтного разнообразия, включает в себя сотни озер, рек и горных ледников. Здесь расположены истоки трех крупнейших сибирских рек - Оби, Иртыша и Енисея, воды которых омывают территорию площадью около 7 млн. кв. км. По уровню биоразнообразия данный регион занимает третье место в России (после Кавказа и южной части Дальнего Востока). Здесь расположены самые высококачественные кедровые леса мира и обитает целый ряд редких видов, находящихся под угрозой исчезновения (снежный барс, горный баран аргали и т.п.). Алтай-Хангай-Саянский экорегион входит в сеть 200 глобальных экорегионов, сохранение которых имеет всемирное значение, здесь расположены природные объекты, входящие в число Мирового наследия. Таким образом, этот регион представляет глобальный интерес с точки зрения сохранения ландшафтного и биологического разнообразия.

Геоинформационная система Алтай-Хангай-Саянского экорегиона в первую очередь предназначена для разработки стратегий и планов конкретных мероприятий по сохранению редких видов, совершенствования сети особо охраняемых природных территорий, выработки схем их рационального управления, определение конкретных, наиболее перспективных для экорегиона направлений экологически устойчивого социально-экономического развития и рационального природопользования, а также реализации конкретных модельных проектов в этом направлении.

## ARGUMENTELE ECOLOGICE A DESCOPERIRILOR ACAD. L. BERG

**V.Plângău<sup>1</sup>, P.Urman<sup>1</sup>, A.Organ<sup>2</sup>, S. Mișenina<sup>3</sup>, I. Țânpeu<sup>3</sup>**

Institutul de Ecologie și Geografie al AȘM<sup>1</sup>

Institutul de Fiziologie și Sanocreatologie al AȘM<sup>2</sup>

Institutul de Medicină din or. Novosibirsk<sup>3</sup>

În cercul larg de cercetări științifice efectuate de academicianul Lev Berg s-au evidențiat două direcții care, la momentul actual, au o deosebită importanță pentru Republica Moldova. În primul rând academicianul L.Berg a evidențiat legătura dintre regimul climatic și diferite fenomene și procese naturale care se evidențiază într-o perioadă mai îndelungată de timp. A doua lucrare deosebit de importanta a savantului L.Berg este elaborarea științei despre zonele geografice. De prima dată aceasta concepție zonală a fost expusă în lucrarea „Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области” [11]. Elementul principal în aceasta lucrare a fost introducerea a două zone noi în clasificarea zonelor naturale – zona de silvostepă și zona semipustiu. În condițiile care s-au creat în ultimele decenii în Republica Moldova confirmă aceste descoperiri ale academicianului L.Berg au devenit foarte actuale datorită parametri climatic sub influența schimbării unor activităților antropogene necontrolate care au avut loc pe parcursul a mai multe decenii și așezării ei geografice.

Republica Moldova se deosebește printr-o mare variabilitate a condițiilor naturale. Această variabilitate este condiționată în primul rând de poziția ei geografică, fiind amplasată la intersecția a trei zone naturale biogeografice. Podișul Central – Codrii prezintă un forpost estic al zonei pădurilor de foioase a Europei Centrale. Câmpiile cu stepele de niagară aparțin zonei europene respective. Regiunea de Sud include anumiți reprezentanți și este supusă influenței zonei mediteraniere. Interacțiunea și îmbinarea acestor trei zone condiționează diversitatea biogeografică și variabilitatea condițiilor climatice. Tendința și legitățile globale de schimbare a climei, manifestarea lor la nivel regional, evidențiază anumite particularități, condiționate de variabilitatea condițiilor naturale locale. Poziția geografică a Republicii Moldovei condiționează nu numai caracterul general al condițiilor climaterice dar și manifestarea diferitor fenomene extremale, inclusiv la nivel local. Aceste fenomene extremale sunt determinate de schimbarea componenței și proprietăților atmosferei, care la rândul ei este condiționată de activitatea antropogenă umană [2, 3, 4]. Principalii factor alecăre influențează poluarea atmosferei sunt emisiile toxice industriale, energetice și de la transport. Poluarea intensă a aerului poate duce la schimbarea proceselor meteorologice și climei pe un teren destul de imens. La creșterea pe scară largă a poluării aerului cu diferite impurități apare pericolul influenței neprevăzute asupra atmosferei. Se presupune că, creșterea conținutului de oxid de carbon (IV), (CO<sub>2</sub>) în atmosferă în rezultatul



arderii cantităților majore de combustibil poate duce la ridicarea temperaturii la nivel global [5, 4], care la rândul său se răsfrânge asupra schimbului regimului vânturilor, depunerilor atmosferice și alte procese meteorologice.

O influență deosebită asupra climei o are majorarea cantității de aerosol în atmosferă care stimulează micșorările radiației solare [6]. Poluarea aerului cu praf se mărește nu numai în rezultatul emisiei lui de la întreprinderi și transport, dar și în rezultatul formării aerosolilor secundari în rezultatul combinării emisiilor de gaze. Odată cu industrializarea societății cu tempuri rapizi se mărește emisia de căldură în atmosferă. O sursă importantă de poluare cu energie termică a atmosferei termoelectrice sunt stațiile: la condensarea vaporilor emiși se formează nori artificiali și ceață, ce pot provoca urmări nedorite în atmosfera și dereglarea regimului meteorologic.

Prezența acestor poluanți în atmosferă provoacă influență negativă asupra diversității biologice și sănătății populației.

Un alt fenomen care stimulează schimbările climatice și meteorologice este micșorarea drastică a suprafețelor acoperite cu păduri, precum la nivel global la nivel local. Ca dovadă pot servi suprafețele acoperite cu păduri din Republica Moldova.

Pe parcursul ultimelor 160 de ani suprafețele acoperite cu păduri din actualul teritoriu Republicii Moldova au suferit schimbări esențiale (tab. 1) [7, 8, 9].

**Tabelul 1. Suprafețele acoperite cu păduri, anii 1848-2006 [7, 8, 9]**

Anii	Suprafața pădurilor, mii ha	Anii	Suprafața pădurilor, mii ha
1848	366,2	1983	301,2
1861	330,8	1988	317,6
1875	305,2	1990	317,0
1893	286,0	1993	333,9
1914	249,4	1995	342,0
1918	230,0	1996	326,0
1945	222,0	2003	355,1
1966	247,0	2004	362,1
1973	271,2	2005	373,8
1978	278,2	2006	362,7

Din datele tab. 1 în perioada anilor 1990-1996 se observă o variație a suprafeței pădurilor din țara de la 8 mii ha până la 16 mii ha.

În raport cu unele țări europene cu clima similară, Republica Moldova se clasează pe ultimul loc după suprafețele acoperite cu păduri.

Republica Moldova	– 9,6%	din teritoriu;
Ucraina	– 16,0%	–, –, –, –, –;
Grecia	– 20,0%	–, –, –, –, –;
România	– 28,0%	–, –, –, –, –;
Bulgaria	– 35,0%	–, –, –, –, –;
Portugalia	– 37,0%	–, –, –, –, –;
Belarus	– 42,0%	–, –, –, –, –;
Europa (mediu)	– 29,0%	–, –, –, –, –;

Pentru asigurarea condițiilor optime de trai o persoană are nevoie aproximativ de 2 ha de teren, dintre care cel puțin 0,8 ha trebuie să fie împădurite [10]. Unui locuitor al Republicii Moldova îi revin 0,09 ha din suprafața totală a fondului forestier, dintre care 0,07 ha acoperit cu păduri. Pentru comparație prezentăm următoarele date: în Ucraina – 0,12, Belorusia – 0,57, Republicile Transcaucaziene - 0,3, Republicile Baltice – 0,57 ha din suprafețele împădurite [7].

Conform cercetărilor efectuate funcțiile ecoprotective ale pădurii se manifestă numai în cazul în care gradul de împădurire a teritoriilor depășește 15%. Pentru comparație putem menționa, că procentul mediu global de împădurire constituie 31%, iar cel european 29% [11]. În statele situate în aceeași zonă geografică cu Republica Moldova suprafețele acoperite cu păduri sunt: în România – 29%, în Bulgaria – 35%, în Ungaria – 19%, în Ucraina – 16%.

Reeșind din prognozele preconizate a reacției ecosistemelor naturale și artificiale la procesul de schimbare a climei pe parcursul secolului douăzeci și unu va fi foarte drastică. Reacția ecosistemelor forestiere conform scenariului ECHAM4 [7] se va manifesta printr-o creștere neînsemnată a productivității masei lemnoase numai până în anul 2030, cu reduceri esențiale ulterioare și diminuarea ei către anii 2050 cu 20-40%. „Modificări puternice ale productivității se vor manifesta către sfârșitul secolului XXI, când productivitatea se va reduce comparativ cu perioada de referință

(1961-1990) cu 50-70%. Pentru această perioadă se preconizează o diminuare puternică a rolului protector (cu 40%) și rolului socio-economic (cu 60%) a pădurilor” [12].

Schimbările climatice care se observă pronunțat în ultimele decenii în Republica Moldova, creșterea frecvenței anilor secetoși și a temperaturii medii anuale confirmă realizările academicianului L.Berg.

#### Bibliografie

1. Berg L.S. Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области // Сб. в честь 70-летия проф. Д.Н. Анучина. М., 1913. С. 117-151.
2. Биосфера и ее ресурсы // Под ред. В.А. Ковды. М.: Наука, 1975. 312 с.
3. Одум Г., Одум Е. Энергетический базис. М.: Прогресс, 1978. 379 с.
4. Перельман А.И. Биоксные системы земли. М.: Наука, 1977. 160 с.
5. Глазовская М.А. Способность окружающей среды к самоочищению // Природа, 1979, № 3, с.71-79.
6. Митрюшкин К.П., Шапошников Л.К. Прогресс и природа. М.: Лес. пром-сть, 1978. 311 с.
7. Леса Молдавии. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1973. 163 с.
8. Starea mediului în Republica Moldova în anul 2005 (Raport Național). Chișinău, 2006, 116 p.
9. Starea mediului în Republica Moldova în anul 2006 (Raport Național). Chișinău, 2007, 103 p.
10. Anastasia Radu. Codrurile, Codruțule // Bul. Infor. REC Moldova, 2006, nr. 2. P. 8-9.
11. D. Boaghie, D. Gociu. Particularitățile și perspectivele regenerării pădurilor din cadrul fondului forestier al Republicii Moldova // Ecologie și protecția mediului – cercetare, implementare, management. Mat. Conf. Jub. – INECO 15 ani, p. 124.
12. Prima Comunicare Națională a RM în Cadru Convenției ONU privind schimbarea climei. MMAГ al RM, Chișinău, martie 2000, 64 p.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ CO<sub>2</sub> В АТМОСФЕРЕ НА ФОТОСИНТЕЗ ЗЕЛЕННОГО ЛИСТА

**А.Н. Полевой\*, В.П. Омелянов\*\***

\*65016, Одесса, ул. Львовская, д. 15, Одесский государственный экологический университет,  
apolevoy@te.net.ua

\*\*3300, Тирасполь, ул. 25-го Октября, ГОУ “Приднестровский государственный университет  
имени Т.Г. Шевченко

#### Введение

Последние десятилетия характерным является постоянно возрастающее внимание к проблеме повышения концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. В рамках современной теории продукционного процесса растений, CO<sub>2</sub> является важнейшим аргументом функции фотосинтеза листьев, который в значительной мере определяет интенсивность фотосинтеза и суммарную продуктивность любого растительного организма. Традиционно проблема математического моделирования фотосинтеза и газообмена посевов рассматривается состоящей из двух составляющих: во-первых, построение адекватной модели фотосинтеза листа – получения количественных характеристик связи интенсивности процесса фотосинтеза с факторами внешней среды для единичного изолированного элемента листовой поверхности, во-вторых, интегрирование полученных соотношений ко всей фотосинтезирующей совокупности растительного покрова.

К настоящему времени предложено множество моделей фотосинтеза листа различной степени сложности: от простейших полуэмпирических до детальных, учитывающих кинетику всех фото- и биохимических реакций, входящих в цикл Кальвина. Перечень моделей, приведенный в различных источниках (Бихеле, Молдау, Росс, 1980; Полевой, 1983; Полуэктов, Смоляр, Терлеев, Топаж, 2006; Сиротенко, 1981; Франс, Торнли, 1990), показывает, что на сегодняшний день построено и успешно функционируют более 60-ти моделей, воспроизводящих рост и развитие не только важнейших сельскохозяйственных культур – озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя, кукурузы, хлопка, сои, сахарной свеклы, салата, сорго, картофеля, риса, но также посевов цитрусовых и земляного ореха, луговой и пастбищной растительности, и даже отдельных экосистем. В конструкцию каждой модели обязательно входит блок фотосинтетической углекислотной продуктивности.

В связи с этим выполнение исследований, связанных с оценкой влияния изменения концентрации CO<sub>2</sub> на интенсивность фотосинтеза, построение адекватных количественных зависимостей, представляют интерес для динамического моделирования продукционного процесса сельскохозяйственных растений, получение количественных характеристик реакции растений на эти изменения.

## Материалы и методы

В качестве объекта исследований рассматривался зеленый лист растений типа  $C_3$  и  $C_4$  и происходящий в нем процесс фотосинтеза при различных условиях радиационного, водно-теплового режимов и режима  $CO_2$  в атмосфере.

Установлено (Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений, 1989), что в оптимальных условиях освещения и температуры интенсивность фотосинтеза листьев растений при повышении концентрации  $CO_2$  в атмосфере до 0,10–0,20% возрастает в 2–4 раза. Это свойство растений, которое установлено в кратковременных измерениях газообмена листьев при разных концентрациях  $CO_2$ , дает уникальную возможность изучения взаимодействия фотосинтеза и роста в системе целого растения в экспериментах с продолжительным выращиванием растений в атмосфере с повышенным содержанием углекислого газа. При этом исследуется влияние излишка ассимилятов на активность и свойства фотосинтетического аппарата, взаимосвязь интенсивности фотосинтеза и продуктивности посевов,

В наше время уже не вызывает сомнения то, что обогащение атмосферы углекислым газом увеличивает общую и хозяйственную продуктивность растений вследствие усиления их фотосинтеза. Противоречивые данные, полученные по реакции на этот фактор лишь у растений, фотосинтез которых слабо отзывается на повышение концентрации  $CO_2$ .

Был сделан вывод (Kimball, 1981), что удвоение концентрации  $CO_2$  в земной атмосфере может привести к повышению продуктивности сельскохозяйственных культур в среднем на 33 %. Однако, к этой оценке следует относиться критически, поскольку большинство опубликованных данных получено в условиях искусственного климата, на ограниченном количестве видов растений. Оценка сделана без учета вклада каждой культуры в мировые продовольственные ресурсы, а фактические границы варьирования экспериментальных данных пока очень большие, причины изменения которых остаются без довольно удовлетворительного объяснения. Именно поэтому нужны системные физиологические исследования реакции растений на разное содержание  $CO_2$  в атмосфере для раскрытия механизмов, которые лежат в его основе.

Изучалась (Imai, Morigata, 1976) реакция растений на повышение концентрации  $CO_2$  при свободном размещении в условиях постепенного иссушения почвы (без полива). Наибольшее увеличение площади листовой поверхности растения в период достижения максимальной транспирации наблюдалось у люцерны (в 1,75 раз) и пшеницы (в 1,68 раз). Меньше всего у кукурузы, сорго и амаранта, площадь листьев возрастала соответственно в 1,40; 1,29 и 1,15 раз. На результаты опытов несомненно повлияло более сильное торможение роста листьев водным дефицитом на контроле и, очевидно, видовая специфика реакции растений на нарастание водного стресса при разных концентрациях  $CO_2$ .

В работе (Neales, Nicholls, 1978) приводятся обобщенные данные о реакции растений на увеличение  $CO_2$  в атмосфере (табл. 1) в виде отношения интенсивности фотосинтеза листа  $\Phi_{\text{экс}}$  при повышенном содержимом  $CO_2$  в воздухе к интенсивности фотосинтеза листа  $\Phi_{200}$  при условии концентрации  $CO_2$  в воздухе на уровне 200 ppm ( $E = \Phi_{\text{экс}} / \Phi_{200}$ ) и различной плотности потока фотосинтетически активной радиации (ФАР).

Как видно из данных табл. 1, величина отношения  $E$  колеблется в довольно широких пределах. Очевидно, что хотя эффект обогащения атмосферы углекислым газом для продуктивности растений всегда положителен, однако, его величина изменяется в широких пределах и определяется, прежде всего, степенью детерминированности вегетативного роста генотипа и внешними условиями (световым и температурным режимами, генетическим взаимодействием растений и т.п.).

**Таблица 1. Сравнение эффекта изменения интенсивности фотосинтеза при увеличении концентрации  $CO_2$  в воздухе (Neales, Nicholls, 1978)**

Растение	Интенсивность ФАР, Вт/м <sup>2</sup>	Концентрация $CO_2$ , ppm		$E$
		низкая	высокая	
Модель $C_3$ листа	400	200	800	3,7
Томаты	150	200	800	3,2
Пшеница	300	200	500	2,6
Сахарная свекла	300	200	800	2,5
Подсолнечник	116	200	800	1,7
Гвоздика	450	200	800	2,2
Тростник	380	200	800	2,8

Процесс фотосинтеза в листьях подразделяется на два этапа: диффузия молекул  $CO_2$  из воздуха к центрам карбоксилования в клетке и биохимический цикл фотосинтеза в хлоропластах. Соответственно этому существуют два типа моделей фотосинтеза листа: диффузные модели фотосинтеза листа и модели биохимического цикла газообмена  $CO_2$  в середине листа.

К первому типу моделей относится модель Гаастра (Gaastra, 1959) для описания диффузии молекул CO<sub>2</sub> в лист, которая записывается в виде

$$\Phi_L = \frac{C_0 - C_{cl}}{R_A + R_s + R_m}, \quad (1)$$

где C<sub>0</sub> и C<sub>cl</sub> – концентрация CO<sub>2</sub> (г CO<sub>2</sub>/см<sup>3</sup>) соответственно во внешнем воздухе и вблизи хлоропластов; r<sub>a</sub>, r<sub>s</sub>, r<sub>m</sub> – диффузионные сопротивления для молекул CO<sub>2</sub> соответственно в пограничном слое листа, устьицах и клетках мезофилла.

Биохимический цикл газообмена CO<sub>2</sub> в середине листа описывает модель Монси и Саеки (Monsi, Saeki, 1953)

$$\Phi_L(Q_\Phi) = \frac{\Phi_{max} Q_\Phi}{\Phi_{max} / a_\Phi + Q_\Phi}, \quad (2)$$

где a<sub>ф</sub> – наклон световой кривой фотосинтеза при малых интенсивностях ФАР, то есть a<sub>ф</sub> = Φ<sub>L</sub>/Q<sub>ф</sub> при Q<sub>ф</sub> → 0; Φ<sub>max</sub> – насыщающая интенсивность фотосинтеза; Q<sub>ф</sub> – интенсивность ФАР.

Следует отметить, что большой интерес для решения задачи оценки эффекта увеличения содержания CO<sub>2</sub> в атмосфере составляют модели фотосинтеза листа, в которых учитываются как процессы диффузии CO<sub>2</sub> в лист, так и биохимический цикл фотосинтеза при условии, что устьичное сопротивление является постоянной величиной. К таким моделям относится модель, предложенная в работе (Росс, Бихеле, 1958). В этой модели на первом этапе – диффузия молекул CO<sub>2</sub> из воздуха к центрам карбоксилирования в клетке описывается законами биофизики, а на втором этапе – биохимический цикл фотосинтеза в хлоропластах описывается законами фотобиологии и биохимии

$$\Phi_L = \frac{1}{\frac{1}{\Phi_m} + \frac{1}{\chi_\Phi A_\Phi I_\Phi} + \frac{R_s + R_m}{C_A}}, \quad (3)$$

где Φ<sub>m</sub> – потенциальный фотосинтез, то есть  $\lim_{\substack{I_\Phi \rightarrow \infty \\ C_A \rightarrow \infty}} \Phi_L = \Phi_m$ , который зависит от температуры и физиологического возраста листа, а r<sub>m</sub> = r<sub>md</sub> + r<sub>mx</sub>; a<sub>ф</sub> – наклон световой кривой фотосинтеза; I<sub>ф</sub> – интенсивность ФАР; χ<sub>ф</sub> – коэффициент поглощения листом ФАР; r<sub>mx</sub> – эффективное сопротивление карбоксилирования.

Таким образом формула (3) объединяет зависимость фотосинтеза зеленого листа от солнечной радиации, концентрации CO<sub>2</sub> и от диффузионных сопротивлений, что позволяет в численных экспериментах исследовать вопрос об эффективности утилизации солнечной энергии в зависимости от различных изменений концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере, плотности потока ФАР и турбулентного режима.

### Результаты

Нами при исследовании рассматривались условия, которые характеризуются оптимальной температурой воздуха (25 °С) и оптимальной влагообеспеченностью (запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см составляют 0,75 наименьшей влагоемкости в этом слое).

При всех условиях увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе вызовет повышение интенсивности газообмена (рис. 1). Расчеты выполнены при условии: оптимальная для фотосинтеза листа температура воздуха, оптимальные условия влагообеспеченности листа, плотность потока ФАР 400 Вт/м<sup>2</sup>, скорость ветра 0,5 м/с. Углекислотная кривая фотосинтеза дает представление о зависимости интенсивности фотосинтеза зеленого листа от концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. Параметры этой кривой характеризуются наклоном углекислотной кривой фотосинтеза при низкой концентрации CO<sub>2</sub> в воздухе, то есть a<sub>c</sub> = Φ<sub>L</sub>/C<sub>A</sub> при C<sub>A</sub> → 0, и величиной насыщающей интенсивности фотосинтеза Φ<sub>max</sub> при C<sub>A</sub> → ∞. В особенности стремительный рост интенсивности фотосинтеза листа наблюдается при увеличении концентрации CO<sub>2</sub> от 100–200 до 400 ppm.

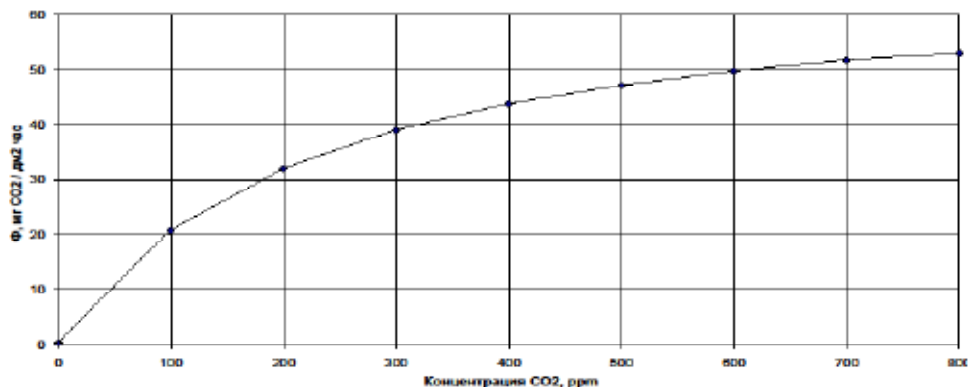


Рис.1. Зависимость интенсивности фотосинтеза зеленого листа ( $\Phi$ ) от концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере при плотности потока ФАР 400 Вт / м<sup>2</sup>

Численные эксперименты позволили исследовать изменение световой кривой фотосинтеза листа в зависимости от концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Как видно из данных рис. 2, характер световой кривой существенно изменяется в зависимости от концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Эти изменения касаются наклона световой кривой фотосинтеза при низкой интенсивности ФАР, то есть  $a_\Phi = \Phi_L / Q_\Phi$  при  $Q_\Phi \rightarrow 0$ . Параметр  $a_\Phi$  световой кривой стремительно возрастает с повышением концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Такие значительные изменения характерны и для величины насыщающей интенсивности фотосинтеза  $\Phi_{\max}$  при  $Q_\Phi \rightarrow \infty$ .

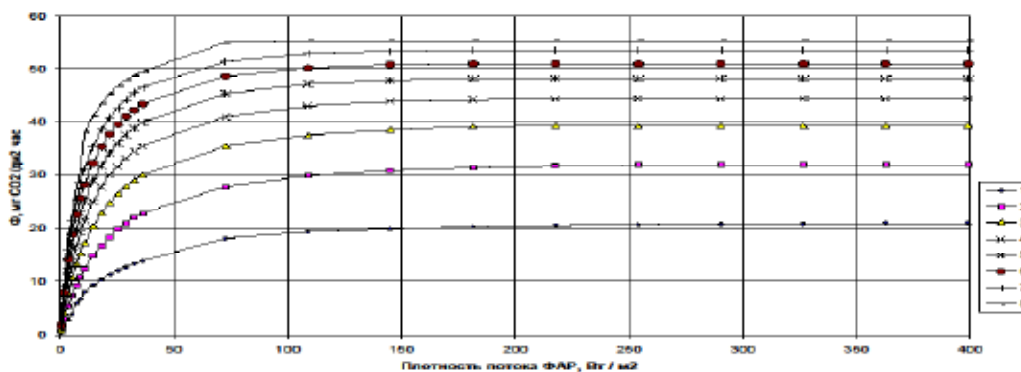


Рис. 2. Зависимость интенсивности фотосинтеза зеленого листа ( $\Phi$ ) от плотности потока ФАР при различном содержании  $\text{CO}_2$  в атмосфере

Так, если при концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере 100 ppm величина насыщающей интенсивности фотосинтеза достигает 20,8 мг· $\text{CO}_2$  / дм<sup>2</sup>·час, то при концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере 800 ppm она будет равняться 53,5 мг· $\text{CO}_2$  / дм<sup>2</sup>·час.

Интенсивность нетто-фотосинтеза при данном состоянии растения (его развитии и активности), при естественном содержании  $\text{CO}_2$  в воздухе и при оптимальных величинах всех прочих внешних факторов называется фотосинтетической способностью. Фотосинтетическая способность – это величина, которая получается при стандартных условиях и может быть использована для характеристики определенных типов растений, а также видов, экотипов и даже отдельных сортов. В мире растений существуют огромные различия в фотосинтетической способности.

На первом месте стоят  $\text{C}_4$ -растения (50–80 мг· $\text{CO}_2$  / (дм<sup>2</sup>·час); в результате фиксации на свету в клетках мезофилла этих растений образуются кислоты, содержащие четыре атома углерода. Из сельскохозяйственных культур в эту группу входят кукуруза, сорго, сахарный тростник, просо и др. За ними следуют  $\text{C}_3$ -растения (20-40 мг· $\text{CO}_2$  / (дм<sup>2</sup>·час); фиксирующие  $\text{CO}_2$  на свету и в восстановительном цикле Кальвина с образованием трех атомов углерода. В эту группу входит большинство сельскохозяйственных растений: пшеница, ячмень, овес, рис, картофель, подсолнечник, фасоль, свекла и др.

Растения, которые относятся к группе  $\text{C}_4$ , имеют более высокую фотосинтетическую активность, это объясняется тем, что у них  $\text{CO}_2$ , освободившийся в  $\text{C}_3$ -хлоропластах клеток обкладки проводящих пучков, снова связывается  $\text{C}_4$ -хлоропластами мезофилла. В то же время  $\text{C}_3$ -растения даже на свету выделяют обратное значительное количество  $\text{CO}_2$  при световом дыхании.

Как было показано выше, повышение концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере приводит к повышению интенсивности фотосинтеза. В рассмотренном нами сценарии изменения климата предполагается увеличение содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере на 30 %. Выполненные оценки показывают, что при таких условиях состоится по-

вышение интенсивности фотосинтеза зеленого листа (рис. 6). Немного большим (на 4–5 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час) оно будет для С<sub>4</sub> – растений, а для С<sub>3</sub>-растений это повышение составит 2–3 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час.

### Выводы

1. Выполненная оценка влияния изменения температуры воздуха, влагообеспеченности и содержания СО<sub>2</sub> в атмосфере на интенсивность фотосинтеза зеленого листа у растений типа С<sub>3</sub> и С<sub>4</sub> при различной плотности потока фотосинтетически активной радиации позволяет сделать следующие выводы.
2. При всех условиях увеличение концентрации СО<sub>2</sub> в воздухе вызовет повышение интенсивности газообмена. В особенности быстрый рост интенсивности фотосинтеза листа наблюдается при увеличении концентрации СО<sub>2</sub> от 100–200 до 400 ppm. Характер световой кривой существенно изменяется в зависимости от концентрации СО<sub>2</sub> в атмосфере. При концентрации СО<sub>2</sub> в атмосфере 100 ppm величина насыщающей интенсивности фотосинтеза достигает 20,8 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час, при концентрации СО<sub>2</sub> в атмосфере 800 ppm она будет равняться 53,5 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час.
3. Повышение концентрации СО<sub>2</sub> в атмосфере на 30 % приведет к повышению интенсивности фотосинтеза на 4–5 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час для С<sub>4</sub>-растений и на 2–3 мг·СО<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>·час для С<sub>3</sub>-растений.

### Список литературы

1. Бихеле З. Н., Молдау Х. А., Росс Ю. К. 1980. Математическое моделирование транспирации и фотосинтеза растений при недостатке почвенной влаги. – Л.: Гидрометеиздат. – 223 с.
2. Полевой А. Н. 1983. Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеиздат. – 175 с.
3. Полуэктов Р. А., Смоляр Э. И., Терлеев В. В., Топаж А. Г. 2006. Модели продукционного процесса сельскохозяйственных культур. – СПб.: Изд-во СПбГУ. – 392 с.
4. Росс Ю. К., Бихеле З. Н. 1968. Расчет фотосинтеза растительного покрова. – В кн.: Фотосинтез и продуктивность растительного покрова. – Тарту: Изд-во ИФА АН ЭССР, с. 75 – 110.
5. Сиротенко О. Д. 1981. Математическое моделирование водно-теплового режима и продуктивности агроэкосистем. – Л.: Гидрометеиздат. – 167 с.
6. Фотосинтез, продукционный процесс и продуктивность растений / Гуляев Б.И., Франс Дж., Торнли Дж.Х.М. 1990. Математические модели в сельском хозяйстве. – М.: Агропромиздат. – 303 с.
7. Gaastra P. 1959. Photosynthesis of crop plants as influenced by light, carbon dioxide, temperature and stomatal diffusion resistance. – Mededel. Landbouwhogeschool. Wageningen, vol. 59, N 13, p. 1–68.
8. Imai K., Murata Y. 1976. Effect of carbon dioxide concentration on growth and dry matter production of crop plants. 1. Effect on leaf area, dry matter tailoring, dry matter distribution ratio and transpiration. – Proc. Crop Sci. Soc. Jap., 45, N 4, p. 598–606.
9. Kimball B. A. 1981. Carbon dioxide and agricultural yield: in assemblage and analysis of 430 prior observations. – Agron. J., 75, N 6, p. 779–787.
10. Monsi M., Saeki T. 1953. Uber den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung fur die Stoffproduktion. – Jap. J. Bot., N 14, p. 22–52.
11. Neales T.F., Nicholls. 1978. Growth responses of young wheat plants to a range of ambient CO<sub>2</sub> levels. – Awst. J. Plant Physiol, N 5, p. 45–49.

## ВКЛАД АКАДЕМИКА Л.С. БЕРГА В ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕССАРАБИИ

**В.М. Сокиркэ**

Молдавский государственный университет

E-mail: sochircav@yahoo.com

### Введение

В научном мире больше известны работы нашего выдающегося земляка, академика Льва Семеновича Берга в области естественных наук (физической географии, биологии, зоологии, климатологии, ландшафтологии и др.), но следует также отметить его вклад в другой области географических наук – в социально-экономической географии (в соответствии с современной терминологией). Так, одна из его первых работ посвящена именно такому исследованию его малой родине – Бессарабии. Ссылки на эту монографию встречаются практически во всех последующих публикациях, касающихся географии территории Молдавии и Бессарабии, и до сих пор этот труд сохранил свою актуальность.

## Материалы и методы

Материалом данного исследования послужила монография Л.С. Берга «Бессарабия. Страна. Люди. Хозяйство. — Петроград: Огни, 1918», под рубрикой «Родиноведение», а также другие научные работы по географии Бессарабии, Молдавии и территории нынешней Республики Молдова (А. Защук, 1862; Z. Arbure, 1898; Н. Могилянский, 1912; Şt. Ciobanu, 1926; Т. Roguic, 1928 и др.) изданные в примерно в тот же период. Для анализа, сравнения и оценке положений монографии Л. С. Берга были использованы библиографический и аналитическо-географический методы исследования.

## Результаты исследования

Анализ и сопоставление содержания работы Л. С. Берга с другими научными трудами в данной области, привели к следующим основным результатам.

1. Монография имеет комплексный характер, в традициях географических страноведческих работ, и включает: географическое положение губернии, особенности природы (рельеф, геологическое строение, климат, воды, почвы, растительность, фауну), исторический очерк, характеристику населения (численность, этно-лингвистический состав, этнографические особенности (которые представлены также в другой работе Л. С. Берга – *Население Бессарабии. Этнографический состав и численность.* — Петроград, 1923)), хозяйства (сельское хозяйство и землевладение, рыболовство, промышленность, пути сообщения) и важнейших населенных пунктов Бессарабии. Таким образом, автор отражает общую географическую картину данной территории в начале XX-го века (сам автор в предисловии отмечает «популярный характер этой книжки» и что она «далеко не может исчерпать своей темы») и, в то же время, читатель или исследователь могут найти необходимый тематический материал. Часть представленной информации (главным образом материала по природе и хозяйству Бессарабии) взято автором из ранее опубликованных работ А. Защука, Н. Могилянского и др.
2. Следует особо подчеркнуть научный подход и широкий кругозор Л. С. Берга, а также часто даваемую в работе собственную оценку автора тех или иных тезисов. Последнее особо характерно при интерпретации археологических, исторических, этнографических и топонимических материалов. Автор часто дает местную ономастику в оригинале, а также в переводе на русский язык. Для географов большую ценность представляет топонимика и этнонимика, Л. С. Берг оперируя в работе с большим объемом такого фактологического материала. В этом смысле отметим предложение автора назвать лесистые возвышенности средней Бессарабии именно «Кодрами» (распространенное название у местного молдавского населения), наименование которое утвердилось впоследствии.
3. С географической точки зрения большой интерес представляет разделение Бессарабии на 4 «зоны» (по современной терминологии – географических районов) по критерию «естественных ландшафтов»: Хотинская лесная область, Бельцкая степь, Кодры и Буджак. Особенно необходимо подчеркнуть, что как указывает сам автор «отмеченные четыре зоны различны в отношении природы, исторических судеб, этнографического состава населения, а равно его хозяйственной деятельности». Многие авторы, цитирующие работу Л. С. Берга, подчеркивают это разделение исключительно по критерию природному, с выделением «физико-географических районов» (например у И.А. Крупеникова, 1974, с. 75), но оно комплексно-географическое, что «всегда следует иметь в виду при изучении географии Бессарабии».
4. Значительный фактологический материал содержит глава «Население», в которой автор анализирует состав, динамику, географическое размещение, этнографические особенности населения края. Акцент ставится на описание народов (этносов) населяющих в то время Бессарабию, увлекательным и доступным языком, подчеркивается «чрезвычайно пестрый» состав населения. Довольно подробно представлены молдаване, о которых Л. С. Берг пишет что «это румыны, населяющие Молдавию, Бессарабию и соседние... части губерний..., сами себя они называют *молдован*... От румын Валахии, или валахов, отличаются незначительными диалектологическими признаками». Описаны этнические группы края, в том числе малочисленные швейцарские французы, греки, албанцы, армяне, цыгане, караимы, а гагаузов автор называет «любопытнейший из народов Бессарабии».
5. Большой объем монографии занимает материал по хозяйству губернии: много статистических данных по землевладению, по сбору сельскохозяйственной продукции и др.; характеристика дана по отраслевому составу, а акцент ставится на географическое размещение отраслей.
6. В то же время отметим, что некоторые положения работы Л. С. Берга являются спорными. Особенно это относится к интерпретации и оценке «территориальных метаморфоз» и обусловленности «присоединения» Бессарабии к различным государственным образованиям (Османской и Российской империй и др.). Также, неоднозначно воспринята поддержка Л. С. Бергом мнения А. Шахматова о том, что «Бессарабия есть прародина русского народа».

## Выводы

В силу различных объективных и субъективных факторов, научных работ по географии Бессарабии очень мало. Тем ценнее монография академика Л. С. Берга, посвященная нашему краю, которая имеет комплексный географический характер и сохранила свою научную значимость.

## Литература

1. Берг Л. С. Бессарабия. Страна. Люди. Хозяйство. – Петроград: Огни, 1918. – 244 с.
2. Берг Л. С. Население Бессарабии. Этнографический состав и численность. – Петроград, 1923.
3. Защук А., Материалы для географии и статистики России. Бессарабская область. Части 1 и 2. – Санкт Петербург, 1862.
4. Arbure Z. Basarabia în secolul XIX. – București: Institutul de Arte Grafice Carol Göbl, 1898.
5. Могиланский Н.К. Географический и статистический очерк Бессарабской губернии. Кишинев, 1912.
6. Ciobanu Șt. Basarabia. Monografie. – Chișinău, 1926.
7. Porucic F. Relieful teritoriului dintre Prut și Nistru // Bul. Societății Regale Române de geografie. t. 47. – București, 1928.
8. Крупеников И.А. История географической мысли в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974. – 104 с.

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ (на примере территории юга Украины)

Владимир Стецюк

Киевский национальный университет им. Тараса Шевченко  
[vstetsyuk@yahoo.com](mailto:vstetsyuk@yahoo.com), [geomorphology@ukr.net](mailto:geomorphology@ukr.net)

Среди многочисленных трудов выдающегося отечественного естествоиспытателя Л.С. Берга (1876–1950) особое место в развитии приоритетных направлений географии второй половины XX столетия принадлежит его работам в области физической географии и, в частности, первой в истории попытке провести зональное физико-географическое районирование территории бывшего СССР [1]. Это районирование в совокупности с последующими усилиями географов в данном направлении послужили мощным толчком к научно обоснованной интерпретации многочисленных природных и социальных явлений.

В геоморфологии установленная и широко используемая природоведами закономерность развития природной среды – широтная зональность – в течение всего XX столетия и, в особенности, на рубеже XXI была реализована как средство построения теоретических моделей развития экзогенного рельефа, так и возникновения прикладных направлений, в частности – экологической геоморфологии [2-4].

Зональная дифференциация природных явлений в геоморфологии известна под названием морфоклиматическая зональность. Расположение территории Украины в пределах преимущественно равнин обусловило отчетливое проявление ряда природных явлений, связанных с балансом тепла и влаги. Зоны смешанных лесов, Лесостепи и Степи имеют яркие отличия в распространении генетических типов почвенного покрова, распределении поверхностных вод, распространении экзогенных геоморфологических процессов, приспособленности определенных видов хозяйственной деятельности. Что касается современного экзогенного морфогенеза, то в морфоскульптуре равнинных территорий Украины можно проследить значительные по площади фрагменты так называемых морфоклиматических зон (флювиальной и эрозионной), которые определяют направления практического применения знаний о широтной зональности экзогенных геоморфологических процессов.

Концепция морфоклиматической зональности, как производная от одной из главных закономерностей функционирования окружающей среды – широтной зональности, на наш взгляд, имеет важное практическое значение, благодаря следующим положениям. *Во-первых*, морфоклиматические зоны суши являются выразителями преобладающего влияния на формирование геоморфологических ландшафтов определенных закономерностей баланса тепла и влаги и их последствий – экзогенных рельефообразующих процессов. Поскольку, именно они являются объектом изучения «инвайронментальной геоморфологии», то внимание исследователя, который работает над решением эколого-геоморфологических проблем, так или иначе должен быть сосредоточен на этих глобальных закономерностях функционирования естественной среды. *Во-вторых*, растущее влияние хозяйственной деятельности со временем приведет к определенным изменениям в существующих глобальных показателях состояния атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы, которые неминуемо изменят режим функционирования рельефообразующих процессов и понять изменения, которые будут происходить в окружающей среде, можно будет на основе ожидаемого нового хода процессов формирования ре-



льефа. *В-третьих*, решать назревающие экологические проблемы обитателям Земли придется не на отдельных территориях, а в окружающей среде планеты в целом, потому, морфоклиматические зоны, протягиваясь через территории с разной степенью освоения, через административные границы будут служить целостными пространственными категориями рельефа, на которых будут наблюдаться похожие реакции адаптации других компонентов окружающей среды в связи с изменением режима формирования рельефа. *В-четвертых*, от них стоит начинать дифференциацию таксонов эколого-геоморфологического районирования, переходя к учету при этом сначала зональных, а вскоре – азональных факторов в возникновении неблагоприятных экологических ситуаций, связанных с динамикой современных экзогенных рельефообразующих процессов. *В-пятых*, сама хозяйственная деятельность человека в значительной мере обусловлена выразительными отличиями рельефа в пределах морфоклиматических зон, следовательно, имеет определенные черты зонального характера. Следовательно, главные черты этого фундаментального свойства – *широтной зональности* – остались не только достоянием теоретической географии, но и реализовались определенной частью теоретических и методологических основ нового научно прикладного направления – экологической геоморфологии.

Возникновение эколого-геоморфологических проблем, как бы они не выглядели – геоморфологическая опасность, риск, удовлетворительная, кризисная, критическая ситуация, катастрофическая ситуация, сравнительно благоприятная или проблемная ситуация, – подчиняется общим закономерностям функционирования окружающей среды, и на равнинной части Украины имеет зональный или азональный характер. Само установление тех географических условий в целом, и геоморфологических, в частности, которые служат фоном возникновения экологических проблем, определяет эколого-географический и эколого-геоморфологический статус таких проблем. В большинстве случаев эколого-географические проблемы возникают в результате незнания или недостаточного знания закономерностей функционирования окружающей среды (глобальных, региональных или локальных), а экологические – в результате сознательного или вынужденного пренебрежения вероятностью возникновения нарушений в устоявшемся режиме хода естественных процессов. Этим эколого-географические и эколого-геоморфологические проблемы отличаются от исключительно экологических, причиной которых является человеческий фактор (откровенное пренебрежение знаниями о закономерностях функционирования окружающей среды). Это сообщение указывает причины формирования эколого-геоморфологических проблем именно из позиций современного знания о естественных условиях определенной географической зоны Украины в сочетании с доминирующими видами хозяйственной деятельности в этой зоне, поскольку последняя во многих случаях также имеет зональный характер.

**Степная зона Украины.** Природные условия этой зоны имеют выразительные предпосылки формирования специфической морфоскульптуры. Также своеобразными являются здесь и факторы, которые на протяжении длительного времени определяли специфику природопользования. Это – исторические, естественные, социально-экономические и другие факторы того разнообразия хозяйственного освоения, которое сложилось на сегодня в сухих степях Украины.

**Орографический фактор.** Большая часть украинских степей расположена в пределах Причерноморской низменности и низменной части Крыма, однако, есть и возвышенности. Положение Донецкой и Приазовской возвышенности вблизи абсолютного базиса денудации (Азовского моря) предопределяет интенсивность денудационных процессов, которые на протяжении длительного времени привели к обнажению на земной поверхности давних литологических и петрографических комплексов мела (Донецкая возвышенность) и докембрийских кристаллических пород (Приазовская возвышенность). Зато, в низменной части лесостепи преобладают процессы аккумуляции, которая предопределяет на протяжении длительного времени формирование естественных и антропогенных процессов подтопления и других рельефообразующих процессов различной интенсивности. Весьма активны здесь процессы морской абразии и аккумуляции, интенсивность которых наносит немало проблем хозяйственной деятельности на побережьях.

**Климатический фактор.** Значительное количество солнечной радиации степной зоны обуславливает увеличение среднегодовых температур, безморозный период длится здесь 160 – 220 дней. Зона получает от 500 мм/год атмосферных осадков (на всем своем протяжении) с выразительной аномалией 400 мм/год (на юге Херсонской области и севера Степного Крыма). Осадки в теплый период выпадают в большинстве внезапно (за непродолжительное время), это – ливни с интенсивностью 1 – 2 мм/хв, иногда – большей, что предопределяет аномально высокую эрозионную способность временного поверхностного стока. В холодное время случаются непродолжительные интенсивные снегопады и интенсивное последующее таяние накопленного снежного покрова и, хотя и более медленная, но все же эрозия (плоскостная и линейная). На степных территориях известны аномально интенсивные ливни (интенсивность – 1 и больше мм/мин.), во время которых из одного гектара распаханной угодий может смываться до нескольких десятков тон плодородного слоя почвы. Схожим образом происходит смыв почвы во время интенсивного снеготаяния. Чередование на протяжении

зимы холодных периодов и оттепелей создает предпосылки для деструкции поверхностного слоя горных пород, почв и их последующей миграции, благодаря современным экзогенным рельефообразующим процессам. В тесной связи с отмеченными факторами происходит деятельность процессов физического и химического выветривания. Первое из них свойственно времени, когда в степной зоне происходят длительные засухи в летнее время, второе – постоянно на засоленных и оглеенных участках.

*Литологический фактор.* Его наиболее яркой чертой является повсеместное распространение из поверхности пород лессовой формации. Их известные свойства (рыхлость, макропористость, наличие карбонатов, других включений) предопределяет возможность разрушения экзогенными процессами и последствиями хозяйственной деятельности. Водная эрозия, процессы оползания, отседания, проседания, в результате аномального смачивания атмосферными осадками или потерями из подземных коммуникаций, развеивание обрабатываемых земель и ряд других явлений тесно связаны с наличием этих специфических горных пород, мощность которых в Причерноморье достигает местами 40 – 60 метров. На морских побережьях и склонах больших водохранилищ – значительная пестрота литологических разностей. Морская и озерная абразия постоянно выводит на дневную поверхность известняковые отложения понтического яруса, глины меотиса, песчано-глинистые фации куяльницкого яруса, горизонта красно-бурых глин, кое-где в строении склонов принимают участие известняки, пески и глины сармата. Пестрота геологического разреза и его многочисленные обнажения благодаря абразионным процессам часто является причиной интенсивных процессов оползания и обрушения, нагромождения мощных шлейфов, при подножьях склонов.

*Гидрологический фактор.* Речная сеть степной зоны имеет преимущественно транзитный характер. Близость базисов эрозии предопределяет здесь наличие наложенных речных террас с аллювиальными водоносными горизонтами, то есть, значительной части подземного питания рек. Колебания уровней Черного и Азовского морей привели к формированию в речных устьях своеобразных природных образований – лиманов. В устьях малых рек лиманы уже давно сформированы (Сасыкский, Будаковский, Сухой, Хаджибейский, Куяльницкий и другие), в больших – формируются и постоянно переформируются в результате разных причин (Днестровский, Днепровско-Бугский, Молочный, Утлюкский и др.). Существуют лиманы, образования которых связывается с давними палеогеографическими событиями (лиманы Подунавья). Рисунок речной сети в основном параллелен, вызван почти равномерным уклоном поверхности к Черному и Азовскому морям. Эрозионная способность водных потоков значительно более высока в бассейне Азовского моря благодаря близости Приазовской возвышенности (здесь превышения на сравнительно незначительном расстоянии достигают максимальной высоты возвышенности – 324 м). Характер поверхностного стока степной зоны на протяжении последних десятилетий испытал значительные изменения. Созданы гигантские водохранилища (Днепродзержинское, Запорожское, Каховское), оросительные системы (Каховская, Сирогозская, Рогачикская, Червонознаменская, Ингулецкая, Днестровская и др.), значительно изменен гидрологический режим некоторых черноморских и азовских лиманов благодаря переформированию береговой линии в районах больших портовых сооружений. Из-за откачивания подземных вод (особенно на юге Херсонской области и в Степном Крыму) возникли признаки замещения пресных подземных вод солеными морскими в результате подтягивания на место откачиваемых. Впрочем, осуществляются некоторые мероприятия для пополнения запасов подземных вод. Немало регионов зоны в результате создания мощных водохранилищ и соответствующего поднятия уровня подземных вод в зонах их влияния, а также в результате интенсивных обводнительных мелиораций испытали прогрессирующее подтопление, что, в свою очередь, изменяет характер поверхностного стока, особенно во время интенсивных осадков. Вносят свою часть в развитие процессов подтопления и затопленные не рекультивированные карьеры, где происходила добыча полезных ископаемых, а также заброшенные шахты.

*Почвенный фактор.* Имеются различные почвенные разности, среди которых преобладающее значение имеют черноземы обычные, черноземы южные и каштановые почвы. Это преобладание предопределяет существование сплошного полеводства, что, в свою очередь, вызывает к жизни ряд эколого-географических проблем. Даже садоводство и виноградарство имеют в данное время высокомеханизированный характер и междурядное возделывание больших садовых массивов приводит на склонах к возникновению эрозионных процессов. В свою очередь, наличие наиболее плодородных в мире почв привело к их интенсивному использованию и впоследствии – к ряду эколого-географических проблем (оросительных мелиораций, последующего засоления и подтопления больших площадей земель и др.).

*Хозяйственная деятельность и эколого-геоморфологические последствия.* Первые существенно значительные изменения окружающей среды зоны сухих степей Украины можно отметить из времени переселения на эту окраину Российской империи этнических групп с характером хозяйственной деятельности, резко отличающимся от традиционного для данной территории. Это случилось после того, как окончились изнури-

тельные национально-освободительные войны под проводом Богдана Хмельницкого. Нуждаясь в выходе к Черному и Азовскому морям, основав на побережьях ряд портов-крепостей, империя имела, в то же время, в своем тылу огромные нетронутые пространства Причерноморской низменности и Приазовской возвышенности, с практически полным отсутствием населения. Для устранения этого положения в течение конца 18 – начала 19 вв. на эти территории, справедливо называемые «Диким полем», было осуществлено переселение значительного количества выходцев из Европы (немецких колонистов – меннонитов), которым были предоставлены выгодные условия для ведения хозяйства на плодородных землях Причерноморья. Эти группы населения внедряли способы ведения хозяйства, основанные на замене традиционных видов деятельности, присущих времени, когда здесь преобладало этнические украинцы и крымские татары (пастбищное животноводство, коневодческое хозяйство, охота, выращивание лекарственных растений, эфиромасличных культур, отчасти – земледелие и тому подобное). Появились новые виды сельскохозяйственного производства – пахотное земледелие, в дальнейшем с внедрением орошаемого, интенсивное садоводство и виноградарство, стойловое содержание скота и др.). Подобная смена этноса Причерноморья произошла также в предвоенное и послевоенное время, когда полностью были выселены в восточные районы СССР немецкие колонисты и крымско-татарский народ. На их месте по так называемой «вербовке» очутились выходцы из Западной Украины, областей российского Черноземья со своим пониманием использования земельных ресурсов.

Почти одновременно на побережье Черного и Азовского морей создавались военно-морские базы и развивалось портовое хозяйство со сложной инфраструктурой. В связи с этим, сюда направлялись экспортные грузы, а отсюда расходилась по стране морепродукция и привозная заграничная продукция. Это требовало впоследствии создания разветвленной сети транспортных коммуникаций, использования как традиционных водных путей (Днепр, Южный Буг, Днестр, Ингул, Дунай), так и построение авто- и железнодорожных путей, а в последнее время нефте-, газо- и продуктопроводов. С развитием капитализма возникла мощная индустрия, которая требовала обеспечения соответствующим сырьем, потому возникли такие отрасли хозяйственной деятельности, как горнодобывающая, металлургическая, машиностроение, химическая промышленность и др. Строительство обеспечивалось добычей также значительного количества известняка, строительного песка и другого местного горнорудного сырья. Формирование санаторно-курортной базы, которая непрерывно расширялась, привело к необходимости создания соответствующей инфраструктуры в больших и малых городах. Все вместе, и каждый вид деятельности, в частности, в разной степени вызывали нарушение естественного хода процессов в окружающей среде и значительно изменили режим современного морфогенеза. Причерноморский регион стал остродефицитным с точки зрения наличия местных водных ресурсов, более значительной стала добыча пресных подземных вод, разрабатывались и претворялись в жизнь мероприятия по перебрасыванию значительных объемов пресного стока в пределах разных участков региона. Перегруженные рекреантами приморские города и небольшие населенные пункты, высокоразвитая промышленность крупных городов (в том числе такая, которая нуждается в значительных объемах технической воды), растущие санитарно-гигиенические требования, интенсивное оросительное земледелие, – это далеко неполный перечень мероприятий хозяйственного освоения Причерноморья, в котором очевидной является роль водно-хозяйственных мероприятий. Именно они влекут большинство из существующих проблем экологического характера в том числе – определяют неблагоприятный ход современных рельефообразующих процессов, в функционировании которых существующий дефицит водных ресурсов и, одновременно, развитие процессов подтопления является резко диаметрально противоположными условиями, которые становятся тем фоном, где сказывается эколого-геоморфологическая трактовка морфогенеза и рельефа как экологического фактора.

Приведем и кратко охарактеризуем те виды природопользования, которые влекут (подталкивают) ряд последовательных превращений как отдельных компонентов геосистем степной зоны, так и окружающей среды юга Украины в целом.

1. Значительные масштабы распахивания (сплошная распаханность) сельскохозяйственных угодий и другие агротехнические мероприятия – вызывают, как правило, плоскостную и линейную эрозию, дефляцию. Особенно эти процессы испытали активизации на протяжении последнего столетия, благодаря положению Украины в составе СССР как его житницы, что обусловило необходимость превращения в сельскохозяйственные угодья значительных участков украинской степи, интенсивную обработку земель, закладывания значительных по площади полей, небрежное отношение, к выполнению необходимых агротехнических мер (лесомелиорациям, контурному земледелию, безотвальной пахоте и т. п.).

2. Оросительные мелиорации, которые способствуют ирригационной эрозии и часто вызывают проседание лессовых пород. Несоблюдение расчетных параметров осуществления искусственного дождевания или других видов орошения вызывает плоскостной смыв, а, часто, ручейковую линейную эрозию, что не только обедняет сельскохозяйственные угодья, но и значительно изменяет рельеф. Проседания же в лессовой толще

благодаря аномальному смачиванию ее происходят как медленно, так и катастрофически быстро, образовывая воронки диаметром до 5-7 метров и глубиной до 1,5 - 2,0 метра. Орошение земель влечет также гидратационное набухание и пучение глинистых пород и деформации земной поверхности.

3. Наличие мощных водохранилищ, берега которых испытывают размыв и абразионно-аккумулятивное переформирование. Создание таких водоемов является полностью зональным явлением, потому что призвано обеспечить орошение подзоны сухих степей, однако, его последствия (береговые процессы) явление азональное и ведет к переработке берегов, образованию обширных мелководий, их зарастанию и появлению новой флоры и ихтиофауны, изменению зоны инфильтрации и образованию новых водоносных горизонтов, появления подтопленных территорий, и тому подобное.

4. Существование долинных водохранилищ, где изменения нормальных подпорных уровней влекут активную переформировку русел в нижних бьефах. Так называемые «попуски воды» из водохранилищ значительно изменяют русловые расходы и влекут более интенсивную линейную эрозию, боковую эрозию подножий долин, размыв существующих островов, кос и других микроформ русла.

5. Создание сети магистральных оросительных каналов, которое сопровождается деформациями их откосов и образованием оврагов на склонах. Это касается, в первую очередь, давних магистральных каналов, проложенных, как правило, без достаточной гидроизоляции днищ и склонов, на которых за длительное время эксплуатации появились отмеченные процессы.

6. Эскавация горных пород и полезных ископаемых открытым способом, который вызывает сдвиги, обвальные процессы, осыпи, оплывины, эрозионные процессы, способствует разгрузке водоносных горизонтов. Обычно это осуществляется на незначительных по площади территориях, прилегающих к горным выработкам, но рельефообразующий эффект таких процессов является значительным, иногда, катастрофическим. Со временем, после завершения разработки выработок, они подтапливаются или служат местом для неконтролируемого сброса шламов, «хвостов», дренажных вод, и тому подобное, что в дальнейшем приводит к развитию негативных явлений не только в рельефе, но и в процессах гидрогеологического характера, литогенезе горных пород, почво- и елювообразовании и т. п.

7. Подземное строительство, газификация угля, термогенное выплавление и выщелачивание полезных ископаемых, ведут к формированию провалов, мульд проседания, образования сдвигов. Эти мероприятия влияют, прежде всего, на изменения земной поверхности и очень редко влекут изменения в других компонентах окружающей среды благодаря локальности своего распространения.

8. «Мокрые» технологические процессы, потери воды из водопроводных и канализационных сетей вызывают проседание поверхности и образование оползней на склонах в районах распространения лессовых пород. Это влияние особенно актуально для населенных пунктов, где существуют разветвленные сети и, особенно, для крупных городов, которые расположены почти всегда на берегах крупных рек со значительным распространением поверхностей склонов, в результате чего активизируются склоновые процессы.

9. Создание мелких водохранилищ на малых реках сопровождается их заилением, повышением поверхности дна рек, в зоне подпора, регрессивной аккумуляцией выше зоны подпора в виде островов. Прилегающие низменные территории поддаются подтоплению, которое вызывает соответствующие изменения в других компонентах окружающей среды, – грунтового-растительного покрова, видовом составе флоры и фауны. В отличие от крупных водохранилищ, в данном случае заиление происходит непродолжительное время, а возможности их очистки очень незначительны (как и функции природоохранных инстанций в малых населенных пунктах), что приводит к быстрому заилению очагов разгрузки подземных вод и другим изменениям.

10. Вырубка лесов и распаивания земель способствуют бассейновой плоскостной эрозии, линейной эрозии и обуславливают усиление внерусловой аккумуляции. Такие случаи в зоне сухих степей не имеют значительного распространения, однако, не могут исключаться из перечня видов хозяйственной деятельности.

Таким образом, зональные отличия в развитии современных экзогенных геоморфологических процессов, их естественный режим, а также обусловленность специфическими зональными видами хозяйственной деятельности очевидны и имеют отчетливое эколого-геоморфологическое значение.

#### Литература

1. Берг Л.С. Физико-географические (ландшафтные) зоны СССР. Ч. 1. – Л.: Географгиз, 1936. – 427 с.
2. Стецюк В.В., Силецкий Ю.А. Основы экологической геоморфологии (на укр. яз.). Киев: Четверта хвиля. - 2000. – 368 с.
3. Стецюк В.В., Рудько Г.И., Ткаченко Т.И. Экологическая геоморфология Украины (на укр. яз.). Учебное пособие – Киев: Выш. школа, 2009. – 367 с.
4. Рельеф Украины (на укр. яз.). Учебное пособие / Под общей ред. В.В. Стецюка. – Киев: Изд. дом «Слово», 2010. – 688 с.

**ОСОБЕННОСТИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ  
2009-2010 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ  
ННЦ «ИВиВ им. В.Е. ТАИРОВА»**

**В.И. Суздальова, Э.Б. Мельник**

Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова, Одесса

Агрометеорологическая характеристика условий произрастания сельскохозяйственных культур за различные временные отрезки (по декадам, месяцам, а также в разрезе метеорологических сезонов) дает представление о влиянии погоды на развитие растений, количество и качество урожая. Для многолетних культур, таких как виноград, важными являются как условия вегетационного периода, так и перезимовки культуры.

Годовой обзор агрометеорологических условий роста, развития и формирования урожая винограда 2009-2010 года составлен по материалам ведомственного метеорологического поста «Одесса-Сухой лиман» при Национальном научном центре «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова». Дополнительно использовали данные наблюдений отделов и лабораторий института. В связи с тем, что виноград относится к многолетним культурам, для более полной агрометеорологической характеристики приводятся данные за осень предыдущего (2009) года: зима, весна, лето и осень (2010) текущего года.

Агрометеорологические условия в период закладки почек под урожай 2010г. (июнь-июль 2009 года) года по температурному и водному режимам были благоприятными (среднемесячная температура воздуха составила июня 22,0°C, июля - 24,6°C; сумма осадков соответственно 63 и 60 мм – 129 и 118% нормы).

Осень 2009 года началась 14 октября, т.е. на 20 дней позднее обычного и на 30 дней позже, чем в прошлом году. Продолжительность осеннего периода составила 59 дней, что на 20 дней короче многолетних сроков (рис. 1). Температуры в течении осени превышали норму на 2°C и составили в среднем 8,6°C, что на 0,2°C ниже, чем в 2008 году. Минимальные температуры наблюдались в первой декаде ноября (-2,9°C), а максимальная температура в начале периода во второй декаде октября. Устойчивый переход через 10°C в сторону снижения состоялся 29 октября – на 8 дней позднее средних многолетних сроков и на 9 дней раньше, чем в прошлом году. Первый заморозок на поверхности почвы наблюдался 31 октября (-1,7°C), а в воздухе 1 ноября (-1,8°C). Условия увлажнения в среднем были неудовлетворительными. За осенний период количество осадков составило 49 мм (68% нормы), причем 37 мм из них выпало во второй декаде октября. Количество дней с осадками и число дней с туманом соответствовало среднему многолетним значениям. Число дней с росой составило 4 дня при норме 7 дней. Таким образом, термические условия осеннего периода были благоприятными для вызревания однолетнего прироста. Условия увлажнения были недостаточными для накопления влаги в почве.

Погодные условия зимы текущего года были довольно сложными. Период среднесуточной температуры воздуха через 0°C, означающий начало зимы, произошел 12 декабря 2009 года, что на один день раньше обычного. Вторжение холодных масс воздуха сопровождалось сначала выпадением мокрого снега, а с 15 по 20 декабря - выпадением обильного снега с метелью. Среднесуточная температура воздуха за вторую декаду декабря составила -4,4°C при среднем многолетнем 0,8°C, осадков выпало 66 мм, что на 50 мм больше декадной нормы. Самые холодные дни наблюдались 19-20 декабря. В эти дни минимальная температура воздуха составила -15,3°C и -16,0°C, а на поверхности снежного покрова -23,0°C. Средняя высота снежного покрова составила 47 см, а максимальная высота 59 см. С 23 декабря по 12 января наблюдалась неустойчивая погода, связанная с чередованием теплых южных и западных воздушных масс с холодными северными потоками. Осадки выпадали в виде мороси, тумана, дождя и снега. 28 декабря снежный покров растаял полностью. С 13 января по 10 февраля установилась снова холодная, устойчиво морозная погода с выпадением осадков в виде дождя и снега. Снежный покров установился 19 января и сохранился до 18 февраля. Высота снежного покрова не превышала 20 см. Наиболее холодными периодами были начало и особенно конец зимы, когда средняя температура воздуха составила в третьей декаде января -8,5 °C и в первой декаде февраля – 3,8°C, т. е. на 6,6°C и на -2,8°C ниже нормы. (рис. 2). Особенно опасной была третья декада января, когда в течении трех дней с 24 по 26 января, минимальная температура воздуха опускалась в южных и юго-западных районах Одесчины до -20...-21°C мороза, а на поверхности почвы (снега) до -21...-23°C мороза. В северных и восточных районах минимальная температура по данным ГМЦ ЧАМ составляла -23...-26°C мороза. Осадков за зиму выпало 176 мм, что составило 235% нормы (рис. 3). Таким образом, в результате выпавших осадков, запасы продуктивной влаги на виноградниках, недостаточные после засушливого вегетационного периода 2009 года, были пополнены к началу весны.

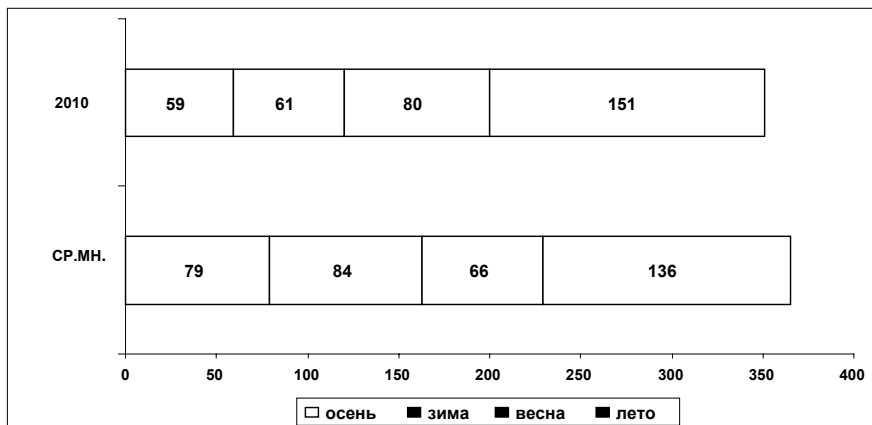


Рис. 1. Продолжительность сезонов года, дни.

По данным отдела виноградарства, в юго-западных районах Заднепровья Одесчины (Измаил, Болград, Татарбунары) гибель глазков колебалась у технических сортов от 40 до 80 %, а у столовых – от 60 до 100 %. Больше всего пострадали слабоморозостойкие столовые сорта: Кардинал, Королева виноградников, Карабурну. Несколько больше от морозов пострадали виноградники центральных районов области – Овидиопольский, Беляевский, Раздельнянский, где гибель центральных почек у большинства технических сортов составляет 45-90%.

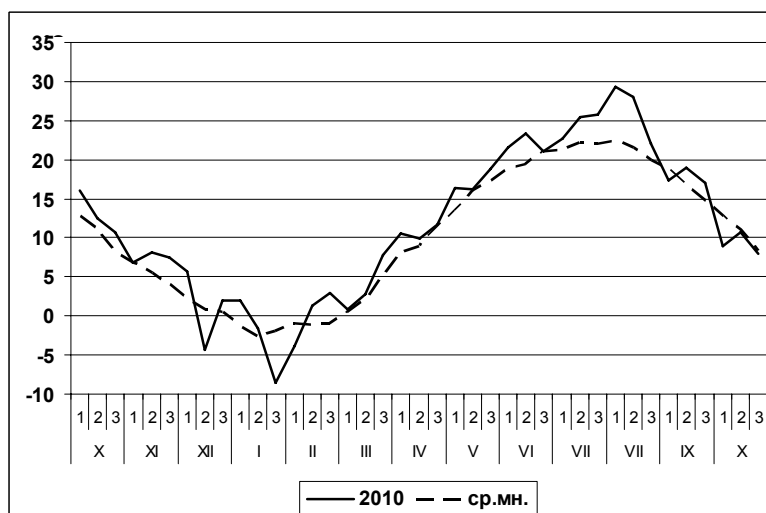


Рис. 2. Годовой ход температуры воздуха.

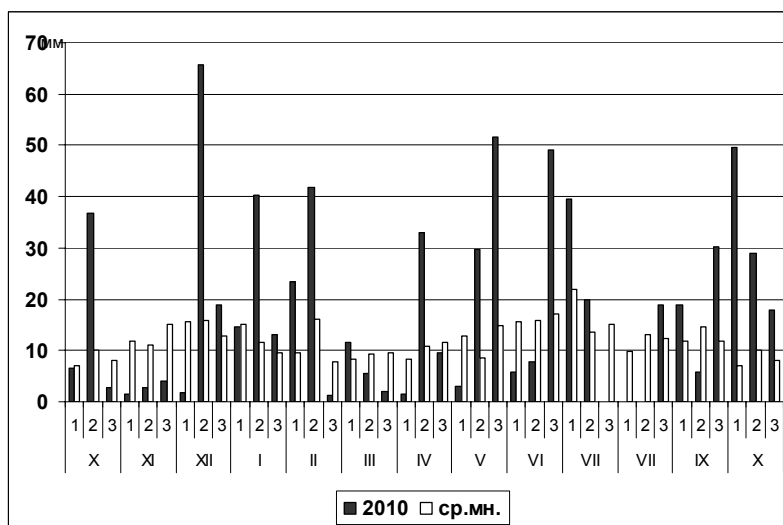


Рис.3. Годовой ход количества осадков.

В целом зимний период составил 61 день, что на 23 дня короче обычного срока и был довольно холодный с неустойчивой погодой, связанной с вторжением теплых воздушных масс (с 23 декабря по 12 января сего года) в середине зимы. На территории ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова» за послевоенные годы самые холодные зимы наблюдались 1946-1947 гг., 1953-1954 гг., 1962-1963 гг., 1984-1985 гг., 1986-1987 гг., 1995-1996 гг., 2005-2006 гг.

Метеорологическая весна, т.е. устойчивый переход к положительным среднесуточным температурам, в этом году наступила 11 февраля, что на 25 дней раньше обычных сроков и закончилась 1 мая. Ее продолжительность составила 80 дней (на 14 дней длиннее обычной). Вторая декада февраля характеризовалась неустойчивой погодой с выпадением обильных осадков в виде дождя и снега. 15 и 16 февраля наблюдалось выпадение снега с метелью. Средняя температура воздуха за весну составила 6,0°C, что на 1,7°C выше нормы. Заморозки в воздухе (-0,4°C) прекратилась 19 марта, а на поверхности почвы (-0,5°C) 23 апреля. Абсолютный минимум температуры воздуха за весну наблюдался 17 февраля и составил -7,5°C. Осадков за весенний период выпало 106 мм или 130% нормы. Переход среднесуточной температуры воздуха через +10°C (начало активной вегетации винограда) произошел 2 апреля, на 19 дней раньше обычного. За счет такого раннего перехода сумма активных температур воздуха на 30 апреля была на 120°C выше средних многолетних данных и составила 222°C. В связи с вторжениями холодных масс воздуха, накопление тепла в начале весны шло медленно, вследствие чего у сортов раннего и среднего срока созревания отмечалось незначительное (на 3-5 дней) опережение фазы распускания почек и цветения, а у поздних сортов – близко к средним многолетним датам.

Таким образом, весна в этом году была ранней, теплой и продолжительной, с выпадением обильных осадков в феврале и апреле, что благоприятствовало накоплению влаги в почве. Весна текущего года была благоприятна для роста, развития и восстановления виноградных насаждений, поврежденных морозом.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 15°C, означает, что метеорологическое лето наступило 2 мая, это на 10 дней раньше обычного срока и продолжалось до 29 сентября. Летний период составил 151 день, что на 2 недели длиннее обычного. На протяжении лета среднедекадные температуры воздуха были выше на 2-3°C. В целом, за летний период средняя температура воздуха составила 22,0°C, что на 2,8°C выше нормы. Наиболее жарким в 2010 году оказался август, когда среднедекадная температура воздуха составила в первой декаде 29,3°C и во второй декаде - 28,1°C, что на 6,8-6,5°C выше средних многолетних значений. Абсолютный максимум температуры воздуха за лето наблюдался 12 августа и составил 39,3°C. Количество жарких дней (со среднесуточной температурой воздуха 20°C и выше) в текущем году составило 89 дней, что на 22 дня больше обычного. Необычно много было этим летом количество очень жарких дней (со среднесуточной температурой воздуха 25°C и выше) составило 44 дня, что на 34 дня больше нормы и достигло своего максимума за послевоенные годы. Сумма активных температур воздуха за летний период составила 3532°C, что выше нормы на 508°C (рис. 4). Такое теплое лето и высокий температурный режим обусловил быстрые темпы развития винограда и созревание ягод. Потребительская и техническая спелость у столовых и технических сортов на 4-7 дней наступила раньше среднемноголетних дат и была благоприятна для сахаронакопления в соке ягод винограда.

Осадки, носившие преимущественно ливневый характер, были в несколько раз выше нормы. Так, в целом за летний период количество осадков на территории ИВиВ им. В. Е. Таирова составило 280 мм (134% нормы), а количество дней с дождем 47, что на 7 дней больше нормы, но с 15 июля по 26 августа, т.е. в течении 44 дней, осадки отсутствовали. С 29 августа до конца летнего периода выпадали осадки ливневого и обложного характера.

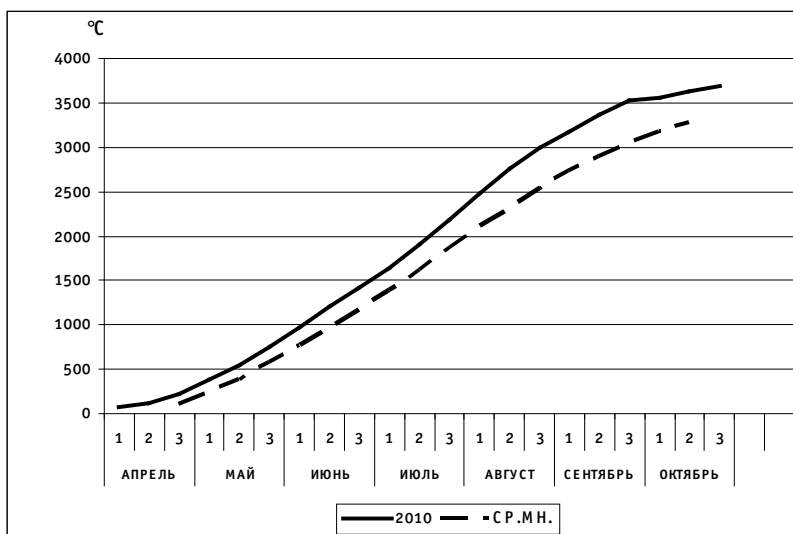


Рис. 4. Сумма активных температур воздуха с накопительным итогом.

Таким образом, за сентябрь сумма осадков составила 55 мм (145% нормы), что способствовало пополнению продуктивной влаги в почве.

Осень 2010 года наступила 30 сентября, что на 5 дней позже обычного и характеризовалась неустойчивой погодой с выпадением обильных осадков. Средняя температура воздуха за первую декаду октября составила 9,0°C, что на 3,9°C ниже средних многолетних значений. За вторую и третью декады температура воздуха была около нормы и соответственно составила 10,8 и 8,0°C. Осадки в октябре выпадали обложные 3-4 суток подряд, поэтому количество выпавших осадков составило 96 мм (380% нормы). Первый заморозок в воздухе наблюдался 28 октября (0,0°C), а на поверхности почвы 12 октября (-0,1°C).

В 2010 году вегетационный период продолжался со 2 апреля по 28 октября и составил 208 дней, что на 26 дней длиннее среднего многолетнего. Сумма активных температур составила 3683°C, что на 433°C выше нормы. Количество осадков за этот период составило 418 мм или 176% нормы.

В целом этот год был сложным для виноградарства по своим погодным условиям.

## **РУССКИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОТКРЫТИЯ – ВАЖНЫЙ ЭТАП В ИЗУЧЕНИИ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ**

**Т.В. Тышкевич**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Любая наука, в том числе и география, имеет свою историю развития. В процессе исторического развития предмет, содержание и задачи географии претерпели весьма существенные изменения. Развитие географических идей и географической науки в целом во все времена было связано с географическими открытиями. Традиционно география считалась наукой, изучающей поверхность нашей планеты. Открытие и исследование этой поверхности началось еще на самой ранней ступени цивилизации и завершается уже в наше время. Главной целью географических исследований всегда являлось изучение географической действительности и географической картины мира, с которыми связана жизнь человека и общества. В географии преобладал направленно-волновой характер развития с частой сменой направлений, целей, методологических и теоретических задач. Кроме того, становление географии как науки было связано с трудностью согласования интересов между уже накопленными данными и погоней за новейшими фактами, что усиливало дифференциацию научных направлений и усложняло систему географических наук. Географическая теория могла возникнуть лишь после того, как был накоплен обширный комплекс фактов, касающихся природы земной поверхности, а это невозможно без каких-либо географических открытий. Знания истории развития географических исследований имеют существенное значение в формировании современного мышления студента – географа.

Одной из дисциплин этого направления является история географии и географических открытий. Целями и задачами этой дисциплины являются знания студентов о периодизации истории географии а также развитие географических идей, об основных работах дающих представление о развитии географической мысли, ученых а также путешественниках, внесших свой вклад в историю развития географии. Важным разделом курса является изучение тем связанных с географическими открытиями русских путешественников и вкладом русских ученых в становление и развитие географических идей.

Необходимо отметить, что развитие географии в России шло своеобразным путем, если в странах Западной Европы наука в значительной степени была направлена на удовлетворение практических потребностей морского судоходства и торговли, то в России существовали другие практические потребности- заселения и хозяйственного освоения. Русский народ внёс в великие географические открытия первой половины XVII в. значительный вклад. Русские путешественники и мореплаватели совершили ряд открытий (преимущественно на северо-востоке Азии), обогативших мировую науку. Причиной усиленного внимания русских к географическим открытиям являлось дальнейшее развитие товарно-денежных отношений в стране и связанный с этим процесс появления всероссийского рынка, а также постепенное включение России в мировой рынок. В указанный период отчётливо наметились два основных направления северо-восточное (Сибирь и Дальний Восток) и юго-восточное (Средняя Азия, Монголия, Китай), по которым двигались русские путешественники и мореходы. Большое познавательное значение для современников имели торгово-дипломатические поездки русских людей в XVI—XVII вв. в страны Востока, обследование кратчайших сухопутных маршрутов для сообщения с государствами Средней и Центральной Азии и с Китаем. К середине XVII в. русскими были основательно изучены и описаны пути в Среднюю Азию. Обстоятельные и ценные сведения этого рода сохранили посольские отчёты («статейные списки») русских послов И. Д.Хохлова, Анисима Грибова и др.



Пристальное внимание вызывал у русских людей далёкий Китай. Ещё в 1525 г., будучи в Риме, русский посол Дмитрий Герасимов сообщал о том, что из Европы в Китай можно проехать водным путём через северные моря. Таким образом, Герасимов высказал смелую мысль об освоении Северного пути из Европы в Азию. Поиски Северного морского пути на восток уже в середине XVI в. привели к установлению непосредственных морских связей между Западной Европой и Россией. Первым достоверным свидетельством о путешествии в Китай являются сведения о посольстве казака Ивана Петлина в 1618—1619 гг. Петлин из Томска через территорию Монголии прошёл в Китай и побывал в Пекине. Вернувшись на родину, он представил в Москве «чертёж и роспись про Китайскую область». Собранные в результате поездки Петлина сведения о путях в Китай, о природных богатствах и экономике Монголии и Китая способствовали расширению географического кругозора современников. Большое значение в истории географических открытий той эпохи имело обследование огромных пространств севера и северо-востока Азии от Уральского хребта до побережья Ледовитого и Тихого океанов, т. е. всей Сибири. Присоединение Сибири было начато в 1581 г. походом отряда казацкого атамана Ермака Тимофеевича. Поддержанный правительством поход Ермака (1581—1584 гг.) привёл к падению Сибирского ханства и присоединению Западной Сибири к Русскому государству. Ещё в середине XVI в. упоминаются плавания русских полярных мореходов из европейской части страны в Обскую губу и к устью Енисея. Чрезвычайно важным было установление того факта, что Енисей впадает в то самое «Студёное море», по которому из Западной Европы плавают к Архангельску. Это открытие принадлежит русскому торговому человеку Кондратию Курочкину, который первым обследовал фарватер нижнего Енисея вплоть до устья. Продвигаясь на восток в тайгу и тундру Восточной Сибири, русские открыли одну из крупнейших рек Азии — Лену. В 1633 г. из устьев Лены вышли на восток на ночах отважные мореходы Иван Ребров и Илья Перфильев, которые дошли морем до р. Яны, а в 1636 г. тот же Ребров совершил новое морское путешествие и достиг устья Индигирки. Выдающимся событием этой эпохи явилось открытие в 1648 г. пролива между Америкой и Азией, сделанное Дежневым и Федотом Алексеевым (Поповым). Имеются основания считать, что и Камчатка в середине XVII в. была открыта русскими людьми. По позднейшим известиям, коч Федота Алексея и его спутников достиг Камчатки, где русские долго жили среди ительменов. Память об этом факте сохранилась среди местного населения Камчатки, и русский учёный первой половины XVIII в. Крашенинников сообщил о нём в своём труде «Описание земли Камчатки». Есть предположение, что часть судов экспедиции Дежнева, исчезнувшая по пути к Чукотскому носу, добралась до Аляски, где основала русское поселение. Открытие Дежнева — Алексея нашло отражение на географических картах России XVII в., на которых отмечался свободный морской проход от Колымы до Амура. В течение 1643—1651 гг. состоялись походы русских отрядов В. Пояркова и Е. Хабарова на Амур, доставившие ряд ценных сведений об этой не изученной европейцами реке. Итак, на протяжении сравнительно короткого исторического периода (с 80-х годов XVI в. до 40-х годов XVII в.) русские люди прошли по степям, тайге, тундре через всю Сибирь, проплыли по морям Арктики и совершили ряд выдающихся географических открытий. Существенный вклад внесли русские ученые и путешественники в развитие географии XVIII—XIX вв. Все важные достижения русских путешественников и исследователей: экспедиции Беринга и Чирикова, опись Каспийского моря и Камчатки, составление атласа Российской империи, первые кругосветные путешествия Крузенштерна, Лисянского, Беллинсгаузена, Лазарева, экспедиции на Тянь-Шань Семенова, на Новую Гвинею Миклухо-Маклая и в Центральную Азию Пржевальского вошли в сокровищницу географических открытий и составили славу отечественной географической науки. Об этих открытиях, которые оказали определенное влияние на развитие географических идей, мы узнаем из географического труда Л.С. Берга «Очерки по истории Великих Русских географических открытий». Нельзя сказать, что до Л.С. Берга никто из ученых не занимался данной тематикой. Необходимо отметить, что существовали различные географические произведения, дневники, которые содержали достоверные материалы и факты тех или иных событий, но как правило эти труды были написаны непосредственно свидетелями путешествий одного или нескольких. Заслуга Л.С. Берга состоит в том, что он собрал в единое целое все сведения о русских открытиях, тем самым проследил этапы накопления фактического материала и как следствие — становление географических идей и теорий.

Особенностью изучения данного раздела в дисциплине «История географии и географических открытий» является применение краеведческого подхода к освоению нового материала. Большая часть молодежи Приднестровья считает себя частью Российской территории, поэтому студенты-географы с большим интересом относятся именно к разделу Русских географических открытий.

**Выводы:** Полученные знания, умения и навыки могут быть использованы при дальнейшем изучении дисциплин таких как «Физическая география материков и океанов», «Физическая география России».

#### Литература

- Л.С. Берг. История Великих Русских географических открытий. М., 2010.  
А.Г. Исаченко. Развитие географических идей. М., 1971.

# МОЛДОВА: В ПОИСКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

О.И. Казанцева

Жить счастливо и жить согласно с природой – одно и то же.

Сенека

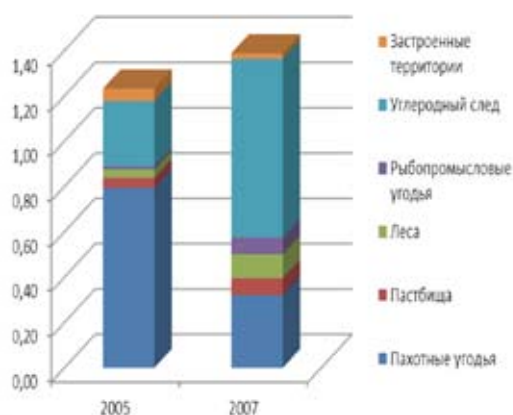
Ориентация экономики Республики Молдова на экстенсивное использование ограниченных природных ресурсов, смещение приоритетов в сторону экономических решений, не учитывающих в большинстве случаев экологические требования и ограничения, привели в середине 80-х годов XX века к резкому ухудшению экологической ситуации в стране. Однако и сегодня основная экологическая угроза связана с развитием в стране процессов, не совпадающих по направлению с тенденциями мирового развития. Реализация модели догоняющего развития не позволяет следовать за новым витком цивилизации, характерной чертой которого является рост ценности качества природной среды (чистой воды, воздуха, экологически значимых ландшафтов).

Резкое снижение антропогенной нагрузки на природную среду республики, которое явилось результатом спада производства, породило своего рода «экологический инфантилизм» в обществе, создало иллюзию решенности экологических проблем, несвоевременности и неактуальности природоохранных задач.

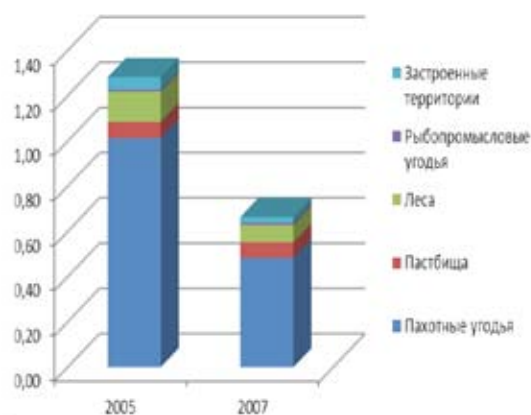
Однако спад производства сопровождается не только снижением нагрузки на окружающую среду, но и уменьшением природоохранных инвестиций. Поэтому очень тревожной является тенденция, связанная с так называемым «скрытым» загрязнением среды. С одной стороны, более низкие темпы снижения загрязнения по сравнению с темпами сокращения объемов производства приводят к увеличению отходоёмкости произведенного продукта. С другой стороны, продолжающееся экстенсивное использование природных ресурсов обуславливает рост количества потребляемых сырья и энергии на единицу продукции.

Организация Global Footprint Network регулярно рассчитывает для стран мира показатели экологического следа (Ecological Footprint) и ресурсной обеспеченности (Biocapacity), анализ которых позволяет оценивать тенденции и устойчивость развития стран и регионов и сопоставлять их между собой. Соотношение показателей экологического следа и ресурсного обеспечения в расчете на 1 чел. свидетельствует о наличии экологического резерва или экологического дефицита в экономическом развитии страны.

Из последнего доклада (2010) этой организации следует, что Молдова исчерпала свой экологический резерв, и, начиная с 2005 года, вступила в этап развития в условиях экологического дефицита.



**Рис. 1:** Экологический след соответствует площади биологически продуктивной территории и акватории, необходимой для производства потребляемых ресурсов, для ассимиляции образующихся отходов с учетом преобладающей технологии и подходов к использованию ресурсов.

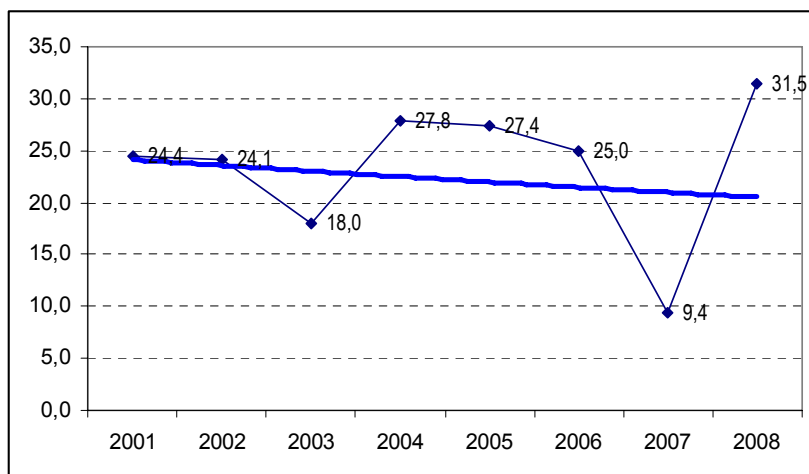


**Рис. 2:** Биоемкость определяется общим числом гектаров и типом биопродуктивной территории/акватории, находящейся в пределах границ страны, а также ее средней урожайностью.

Одним из свидетельств неблагополучия в эколого-экономической сфере является динамика изменения урожайности зерновых и зернобобовых культур, которая демонстрирует негативный тренд.

Источник: [http://www.statistica.md/public/files/serii\\_de\\_timp/agricultura/cultura\\_plantelor/10\\_FIT.xls](http://www.statistica.md/public/files/serii_de_timp/agricultura/cultura_plantelor/10_FIT.xls)

**Рис. 3:** Урожайность зерновых и зернобобовых и тренд ее изменения (ц/га)



Источник: [http://www.statistica.md/public/files/serii\\_de\\_timp/agricultura/cultura\\_plantelor/10\\_FIT.xls](http://www.statistica.md/public/files/serii_de_timp/agricultura/cultura_plantelor/10_FIT.xls)

**Рис. 3:** Урожайность зерновых и зернобобовых и тренд ее изменения (ц/га)

Исследования по оценке экологической ситуации показывают, что ее напряженность сохраняется; при этом увеличивается доля территорий с негативными тенденциями изменения окружающей среды. В зоне критической ситуации находится порядка 13% территории, в пределах которой проживает около 28% населения страны.

Дальнейшее продолжение экономической политики, не сопровождающейся экологической перестройкой хозяйствования и даже не позволяющей резервировать накопления для такой перестройки, уже в ближайшем будущем усугубит экологические проблемы. Дальнейший износ объектов потенциального экологического риска будет представлять все большую опасность (катастрофические наводнения прошлого лета одно из подтверждений этого). Отсутствие необходимых заделов по обновлению оборудования, в том числе природоохранного, ведет к тому, что при оживлении экономической активности и росте производства негативное воздействие на природу будет возрастать темпами, превосходящими экономический рост. Кроме того, будут нарастать проблемы, обычно присущие развивающимся странам, и в первую очередь – деградация почв и накопление отходов.

Благодаря опубликованию в 1987 году Организацией Объединенных Наций доклада под названием «Наше общее будущее» в центре внимания лиц, ответственных за проведение политического курса во всех странах, оказалась концепция устойчивого развития, предусматривающая сбалансированное решение вопросов экономической эффективности, социальной справедливости и экологической безопасности. В этом докладе, подготовленном по инициативе Комиссии по вопросам окружающей среды и развития (известной также как Комиссия Брундтланд, по имени ее председателя), убедительным образом было продемонстрировано, что ухудшение состояния окружающей среды может поставить под угрозу перспективы становления развивающихся стран. И, наоборот, воплощение в жизнь концепции устойчивого развития может помочь развивающимся странам избежать экологических проблем, решение которых требует больших затрат, и высвободить ресурсы, которые можно будет направить на обеспечение дальнейшего роста. Если просто повторять при внешней поддержке «традиционную» западную модель модернизации, будет упущена огромная возможность осуществления экологически эффективной модернизации и возникнет новое мощное давление на местные экосистемы.

Опыт развитых стран подтвердил ошибочность тезиса бывшего американского президента Буша-старшего о том, что сильная экономика спасет природу. Сложность ситуации состоит в том, что экологические проблемы непременно упираются в социальные.

Миф о том, что проблемы благосостояния и перехода к устойчивому развитию могут быть решены лишь традиционными рыночными механизмами, также пытаются развеять многие ученые Запада, изучающие состояние окружающей среды и процессы деградации природных систем жизнеобеспечения. Согласно теории институционализма Т. Веблена, рынок регулирует только кратко- и среднесрочные проблемы, долгосрочные должны решать государственные институты, исходя во многом из внеэкономических критериев. В условиях ограниченности ресурсов, многогранности существа самой экологической проблематики и ее конкурентности с другими социально-экономическими проблемами основной задачей является определение приоритетов развития.

Несомненно, что в сложившейся ситуации государство должно выйти на *приоритетность решения экологических проблем*. Однако, *перестройка системы принятия решений* – дело очень долгое. Этот процесс

начался, но он до сих пор носит, к сожалению, технико-экономический уклон. Сегодня же требуется внесение корректировок в политику социально-экономического развития Молдовы, связанных с пересмотром целей, приоритетов и способов деятельности человека.

Путь к устойчивому развитию лежит, прежде всего, через:

- учет экологических ограничений, лимитирующих величину нагрузки на экологическую подсистему, и
- постепенное доведение антропогенного воздействия до уровня предельно-допустимых отклонений, в котором максимально снижается риск возникновения критических и катастрофных явлений.

Новая парадигма хозяйственной деятельности, базирующаяся на принципе устойчивого развития, приходит на смену «аддитивному» учету экологических проблем, бывшему характерной чертой начального этапа управления развитием экономики.

При переходе к соблюдению требований устойчивого развития различные участники хозяйственных процессов нетрадиционно воспринимая экологические проблемы и возможные будущие опасности, предлагают альтернативные стандартным методы их решения. Экологические проблемы понимаются как *последствия стиля жизни общества* в целом и каждого члена в отдельности. Разрешить их можно лишь при условии изменения критериев общественного развития. В частности, вместо ограничений эмиссий и выпуска экологически опасной продукции требуется разумная достаточность в потреблении, которая основана как раз на изменении стиля жизни (например, возвращение от пластиковых пакетов назад к серо-бумажной упаковке).

Экологически ориентированная трансформация хозяйства возможна двумя путями, которые имеют определенные содержательные различия, отражая взаимосвязанные последовательные этапы его преобразования.

Первое направление получило наименование «*экоэффективности*» и концентрирует внимание на технологических инновациях как основном средстве минимизации негативного влияния экономики на окружающую природную среду. Реализация стратегии экоэффективности, позволяя снизить отходо- и ущербность производства и делая производство менее экологически опасным, не решает, однако, проблему кардинально.

Второй путь, получивший наименование *метода системных изменений*, исходит из представлений об экономической системе как части более общей социальной и экологической метасистемы. Для обеспечения экологически устойчивого развития в качестве основного предлагается метод оптимизации ресурсных потоков в системе взаимоотношений различных производств друг с другом. В конечном счете ставится задача на основе всемерного *развития кооперативных связей* между предприятиями различной отраслевой принадлежности организовать оптимальный совокупный ресурсно-материальный цикл от разработки и добычи полезных ископаемых до производства конечной продукции и утилизации отслужившей свой срок продукции.

На первых этапах чаще всего предпринимается попытка дополнения существующей системы организации и управления элементами экологического менеджмента. Этим реализуется *аддитивно-функциональный подход*. Его возможности ограничены, так как прежние структуры будут мешать введению новой необходимой политики. Экологические требования, естественно, нуждаются в собственных структурах. Другими словами, организационная структура должна адаптироваться к новым условиям, и охрана окружающей среды должна быть органически интегрирована в организационную систему. В этом – суть *интегрированного подхода* или зеленой реструктуризации.

**Таблица: Различия подходов к охране окружающей среды**

<b>Аддитивно-функциональный подход</b>	<b>Интегрированный подход</b>
Дополнительные рабочие места	Использование имеющихся ресурсов
Специальный орган	Участие населения
Уполномоченный по экологическим вопросам	Координатор по экологическим вопросам
Технические решения	Организационные решения
Инвестиции в охрану окружающей среды	Снижение издержек

Как следует из таблицы, вместо создания все новых органов и, соответственно, рабочих мест рекомендуется поднимать ответственность и сознание всего населения в отношении охраны окружающей среды. Лица, отвечающие за охрану окружающей среды, должны вести диалог, а не командовать. Не столько технические решения приводят к экологическому прогрессу, сколько такая организация процессов, которая стимулирует действия с соответствующей сознательностью. Поэтому охрана окружающей среды и экологический менеджмент начинаются не с привлечения крупных капиталовложений, а с выявления организационных резервов, с формулирования новой идеологии природопользования.

Обществу необходима *концепция эколого-экономического перехода* и *моделирование возможных направлений* устойчивого развития, определяющая другую иерархию и последовательность в решении экологических проблем. Эта последовательность и приоритетность мер в экологизации экономики должна включать:

- альтернативные варианты решения экологических проблем;
- развитие ресурсосберегающих технологий, технологические изменения;
- прямые природоохранные мероприятия.

В настоящее время самым экологически и экономически приемлемым направлением решения природоохранных проблем является развитие «внеприродных» отраслей и видов деятельности, а ведущим звеном - регионы и системы расселения, а не предприятия. Это следует учитывать при определении приоритетов социально-экономического развития страны.

## **ПРАЗДНИК РЕКИ ДНЕСТР В НАШЕЙ ЖИЗНИ**

**Николай Галелиук**

Экологическая общественная организация «Турунчук»

Село Чобручи Слободзейского района

E-mail: galeliuk@yahoo.com

Ученые однозначно констатируют факты опасного антропогенного воздействия человека на Днестр. Общество должно повернуться лицом к реке и изменить свое отношение к среде обитания, в которой мы живем.

Учитывая, что массовые праздники отражают важные события в жизни большой общности людей, а иногда и в масштабах государства и в глобальных измерениях. Одной из форм работы, предложенной Международной ассоциацией хранителей реки «Эко-ТИРАС», является праздник реки Днестр.

Предложенная инновационная форма работы с населением была поддержана экологической общественной организацией «Турунчук» села Чобручи, местными властями, управлением культуры Слободзейского района. Село Чобручи - благодатный уголок земли, утопающий в зелени садов и прекрасного парка, чьи земли омываются днестровскими водами. Здесь берет начало рукав Днестра - река Турунчук. В 2011 году Чобручи готовятся в четвертый раз встретить ученых, преподавателей, представителей общественных экологических организаций ближнего и дальнего зарубежья, студенческую и школьную молодежь летней школы «Днестр-2011» на традиционном празднике реки.

Без праздничности невозможно представить себе жизнь, праздники являются одним из элементов духовной жизни общества, способствующими творческому становлению человека как гармоничной личности, сплачивающими весь народ, активизирующими его творческую энергию и идейную целеустремленность.

В книге Д.М. Генкина «Массовые праздники» (1975 г.) дается следующее определение термину «массовый праздник». Под ним автор подразумевает явление необычное, синтезирующее действительность и искусство, художественно оформляющее то или иное реальное жизненное событие.

Анализ массовых зрелищ подтверждает, что особенно удаются они там, где в центре театрализации - яркие образы реальных героев на общем фоне конкретных исторических событий. Благодаря этому становится возможным глубже почувствовать историческую ретроспективу, лучше понять борьбу страстей вокруг тех или иных событий и свершений. Причем эту образность подсказывает именно реальный материал воздействия человека на окружающий мир. Мы воздействуем на природу – природа воздействует на нас.

Праздник невозможен без артистов, музыкантов, которые съезжаются на «День реки Днестр» для того, чтобы через песню, художественное слово акцентировать внимание на взаимоотношения человека с окружающей природой и Днестром.

Гостей праздника встречает радушный бог морей и рек Нептун, который своим напутствием обращается гостям. Своими действиями он беспощадно борется и стремится перевоспитать «темные силы», которые хотят погубить реку.

Массовое зрелище элементов импровизационной творческой игры, психологическая потребность в которой присуща людям всех возрастов. С помощью игры можно подготовить человека к восприятию, можно включить его в массовое действие, сделать участником тех или иных эпизодов.

Современный массовый праздник сложился как социально-педагогическая система, позволяющая решать ряд общественно значимых проблем, включая создание социально-психологических, коммуникативных предпосылок формирования гражданского общества в области экологии.

Это, в свою очередь, позволяет прийти к согласованию и гармонизации отношений между органами государственной власти, обществом и бизнесом, создать толерантный психологический климат, позволяет

каждому участнику праздника в максимальной степени реализовать свои интересы и творческий потенциал.

Другая результативная возможность заключается в том, что праздник является эффективным средством гражданского воспитания подрастающего поколения, если в процессе подготовки и проведения мероприятия привлекаются его представители и учитывается дифференцированный подход.

Влияние массовых праздников на личность подрастающего поколения зависит от отношения к ним. Прекрасным примером служит студенческая и школьная молодежь, участвующая в летних школах «Эко-ТИРАС». За время отдыха и встреч с ведущими учеными в области экологии, медицины, антропологии, ближе познакомившись с родным краем, приезжают на массовый праздник, становясь активными защитниками Днестра. Желаящие со сценической площадки выразить свое отношение к происходящему через образы своих героев, поэзию, изобразительное искусство. Являясь заключительным мероприятием Летней школы, проведенный праздник целостно влияет на нравственное развитие подростка.

Праздник воспитывает. Он не только оставляет в сердце яркий эмоциональный след, но и обогащает нравственным содержанием. Праздники открывают простор для творчества, рождают в душе светлые благородные чувства, воспитывают умение жить в коллективе. Праздник сам по себе представляет эстетико-социальное явление. Массовость, красочность, эмоциональная приподнятость и романтическая окрашенность праздника, доступность восприятия, заложенная нравственная идея делает праздник эффективным средством формирования нравственных чувств и навыков нравственного поведения.

Следует помнить, что ведущей функцией праздника является формирование положительного нравственного опыта самих подростков и приобщение их к нравственным нормам общества; развитие глубоких нравственных чувств, переживаний и организация нравственных поступков. Обычно участники по окончании мероприятия расстаются со слезами на глазах, обмениваются адресами, организуют встречи.

Массовый праздник не имеет прямой логической последовательности действия. Он предусматривает отступления, паузы, задержки, повторы, переход от словесных номеров к пластическим, от пластических к музыкальным, от музыкальных – к словесным. Поэтому

в сюжет включаются подведение итогов летней школы, поздравления, выступления представителей власти, ученых, гостей. Эти паузы приобретают большое значение дающие возможность зрителю понять содержание и логику сюжетной ситуации, чтобы акцентировать на ней внимание.

В заключение хочу отметить: существует несколько версий происхождения названия села Чобручи. В частности в основу названия села, вполне возможно, положена отуреченная форма молдавского слова «сіоб» - «сіоб» (черенок). Праздник реки Днестр, инициированный «Эко-ТИРАС», также можно сравнить с черенком, давшим первые нежные ростки на нашей земле. Ростки праздника получили развитие в бассейнах рек, притоков Днестра - Куболта (Молдова) и Золотой Липе (Украина). Фестивали реки Днестр отражены и на всемирном портале [www.Youtube.com](http://www.Youtube.com). Слова, которые следует набрать: Dniester-2010 youth summer school.

Зрелищная культура воспитывает каждую личность и весь коллектив, учит умению выражать чувства солидарности людей. Можно сказать, что зрелищная практика, как и вся общественная практика, раскрывает «человеческие сущностные силы». Зрелище поднимает настроение, концентрирует творческую энергию масс, выражает коллективные эмоции. Аккумулируя человеческие эмоции, раскрывает истинные, идеальные устремления людей. В зрелище каждый человек – исполнитель и зритель, творец и участник особой жизни со своими формами коллективного поведения. В человеке постоянно живет потребность в зрелищах. Массовые зрелища в будущем будут представлять собой фундаментальный институт человеческой культуры, а празднование – одну из основных и любимых форм коллективного поведения людей. Весь предшествующий опыт истории человеческой культуры подтверждает то, что потребность в массовых зрелищах является в жизни общества всеобщей и постоянной, при всей изменчивости их форм.

### Литература

1. Харьковская государственная академия культуры, кафедра режиссуры // Магистерская работа по специальности 8.020201 - «Театральное искусство». Массовые зрелища: традиции и современность. Автор: Борщ Виктория Александровна. Харьков – 2006.
2. Фестиваль реки Днестр: [http://www.youtube.com/results?search\\_query=Dniester-2010+youth+summer+school&aq=f](http://www.youtube.com/results?search_query=Dniester-2010+youth+summer+school&aq=f)

# ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

К.Г. Добында

Кафедра экономической географии и региональной экономики ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Характеристика населения занимала ведущее место в работах географов древности – Страбона и Птоломея. На всех этапах развития географической мысли в центре внимания находились люди и их хозяйственная деятельность.

Исследованиям вопросов истории народонаселения Молдовы посвящен ряд работ, в которых освещаются этапы заселения, формирования этнического состава края и развития населения с древности до наших дней.

Большой вклад в этом направлении внес академик Л.С. Берг, изучавший население и хозяйство Бессарабии. В своем труде «Бессарабия: страна, люди, хозяйство», опубликованном в 1918 г. он писал: «Этнограф имеет возможность наблюдать здесь необычайную пестроту народов, не встречающуюся ни в какой другой губернии Европейской России» (с. 6). В этой же работе он дает физико-географическую, историческую, этнографическую и экономическую характеристику нашего края. Берг дает характеристику распределения сельскохозяйственных культур, особенно винограда, табака, фруктовых деревьев. В этот же период он издает другую работу – «Население Бессарабии. Численность и этнографический состав.»

Необходимо подчеркнуть, что на ход развития населения Молдовы влияют различные социально-экономические и политические факторы. Крайне отрицательно сказалось на его динамике нашествие татаро-монгол (в середине XIII в.). Исследователи предполагают, что это привело к значительному снижению численности населения региона как в результате его истребления, угона в рабство, так и бегства на соседние территории.

Феодальная эксплуатация, а также то, что территория Молдовы не раз оказывалась ареной военных столкновений, заставляли мирное население эмигрировать. С одной стороны, это повлияло на уменьшение численности населения на месте, а с другой привело к расширению ареала размещения молдавского населения. Так, уже к началу XVI в. на территории восточнее Днестра появляется ряд молдавских сел (Малаешты, Кетрос и др.).

В период османского господства на юге Молдовы поселяется значительное количество ногайцев. Если в XVI в. на южной окраине Молдовы, известной под названием Буджак, было 60 ногайских сел (Кышла, Конгаз, Орак-Мырза и др.), то в XVIII в. их насчитывалось уже более 300 (Зеленчук В.С., с.7). В середине XVIII в. только в столице ногайского Буджака – Каушанах проживало более 25-30 тыс. человек (Там же, с. 7-8)

В результате уже для ранних стадий формирования народонаселения Молдовы была характерна пестрота этнического состава. О многонациональном составе жителей края писал и Д. Кантемир, отмечавший, что «вряд ли в каком другом государстве, заключенном в столь тесных границах, как Молдавия, живет столько разных народностей. Кроме молдован ... его населяют греки, албанцы, сербы, болгары, поляки, казаки, русские, венгры, германцы, армяне, евреи ... цыгане» (Кантемир Д., с. 147).

Интенсивные территориальные перемещения, частые изменения границ, отсутствие учета затрудняют определения численности населения междуречья Днестра и Прута. Единственными источниками сведений о численности и составе населения края являются списки налогоплательщиков. Однако большинство их оказались утраченными.

На основе имеющихся данных можно определить численность населения на территории Бессарабии накануне присоединения ее в России. Из данных, приведенных П.Г. Дмитриевым, следует, что в Днестровско-Прутском междуречье было зарегистрировано свыше 430 деревень, в которых насчитывалось 16640 дворов (Дмитриев П.Г., с. 20-21). Если придерживаться общепринятого мнения, что среднее количество членов семьи для того периода составляло 5 человек (там же, с. 82), то, очевидно, на современной территории Молдовы проживало не менее 93 тыс. человек.

Налаживание учета населения дает возможность судить о характере демографических процессов того времени. Отличительной их особенностью является значительный рост численности края. Если по данным 1772-1773 гг. численность населения составляла предположительно около 105 тыс. чел. По данным 1803 г. – уже более 213 тыс. (Дмитриев П.Г. с. 72).

Таким образом, за 30 лет численность населения увеличилась более чем на 100 тыс. чел., т.е. удвоилась. Большое внимание следует уделять и миграционным процессам того времени, которые были связаны с такими основными событиями, как: 1. Выселение буджакских ногайцев российским правительством после успешных военных походов русских войск в 1770-1776 гг. на Кавказ и в различные уезды Новороссии (Мохов Н.А., с.

154-156). Там, после взятия русскими войсками крепости Бендеры было переселено 12 тыс. ногайцев, а в 1806 г. – еще 5000 семей, что составило около 25 тыс. человек (Зеленчук В.С., с.8). В 1807 г. была переселена их оставшаяся часть, около 11 тыс. чел. (Кабузан В.М., с. 24). 2. Заселение освободившихся южных и других территорий края выходцами из других провинций княжества. Кроме того, сюда устремились переселенцы из Европы, а также из России. Об этом свидетельствуют многочисленные документы. Так, только в 1772-1774 гг. здесь поселилось около 400 семейств «задунайцев» и сербов. Усиливается приток русских крестьян-старообрядцев, образовавших в Бессарабии до 70 сел (слобод) (Бачинский А.Д., с. 326). 3. Усиление притока крестьян из России и Украины. Только за 1807-1811 гг. в крае поселились около 47 тыс. чел. (Кабузан В.М., с. 26). 4. Бегство в Молдове участников крестьянского восстания (1784 г.) в Трансильвании после его подавления. 5. Увеличение вместе с тем потока бежавших из Молдовы от феодального гнета на территорию юга Украины.

После победы, одержанной русской армией под командованием Кутузова в войне 1806-1812 гг., и заключения Бухарестского мира в мае 1812 г., междуручье Днестра и Прута было присоединено к России и впоследствии стало называться Бессарабской губернией. После чего началась интенсивная колонизация, особенно юга Бессарабии. Для этого царское правительство предоставило ряд льготных условий для желающих переселиться в Бессарабию. В результате сюда устремились немцы, болгары, сербы, греки и др.

Таким образом, XIX в. характеризуется высокими темпами роста численности населения. Если к моменту присоединения (1812 г.) на этой территории проживало 240-332 тыс. человек, то к середине столетия (1852 г.) – около 910,8 тыс., а по данным Всероссийской переписи населения 1897 г. – более 1935 тыс. человек, т.е. менее чем за столетие численность населения края увеличилась более чем в 8 раз (в рамках тех границ, т.е. уезды Хотин, Акерман, Измаильский). Левобержные районы в то время находились в составе Украины.

В течение первой половины XIX в. продолжается интенсивное переселение болгар и гагаузов на территорию юга Бессарабии. Только за 1828-1829 гг. переселились более 15 тыс. человек.

Интенсивные демографические процессы (естественные и миграционные) оказывали значительное влияние на этническую структуру населения края. Именно в этот период формируется этнический состав населения Бессарабии (табл. 1), на что обратил внимание Л.С. Берг в своей работе «Бессарабия: страна, люди, хозяйство».

**Таблица 1. Этнический состав населения Бессарабии, тыс. чел.**

Национальность	1897 г.	
	абс.	%
Молдаване	920,9	47,8
Украинцы	182,2	19,7
Евреи	228,2	11,7
Русские	155,8	8,1
Болгары	103,2	5,3
Немцы	60,2	3,2
Гагаузы	57,0	2,9
Поляки	11,7	0,6
Цыгане	8,6	0,4
Другие	7,6	0,4
Всего:	1935,4	100

Существенное влияние на численность и структуру населения Молдовы оказывает эвакуация, гибель на фронте, смерть от голода и репрессий. За четыре военных года численность населения сократилась с 2607 тыс. до 2257 тыс. человек, т.е. более чем на 350 тыс. человек. Нарушение возрастной структуры населения привело к сокращению рождаемости и соответственно к уменьшению его естественного прироста.

На демографические процессы Республики Молдова также повлияли и события 90-х гг. XX столетия (распад СССР, образование 2 сентября 1990 г. ПМР и др.).

#### **Литература:**

1. Берг Л.С. Бессарабия: страна, люди, хозяйство. – Петроград, 1918.
2. Бачинский А.Д. Основные этапы крестьянско-казацкой колонизации Буджакской степи и низовий Дуная в XVIII – начале XIX вв. – Кишинев, 1966.
3. Дмитриев П.Г. Народонаселение Молдавии. – Кишинев, 1973.
4. Зеленчук В.С. Население Молдавии. – Кишинев, 1973.
5. Кантемир Д. Описание Молдавии. – Кишинев, 1973.
6. Кабузан В.М. Народонаселение Бессарабии и области левобережных районов Приднестровья. – Кишинев, 1974.
7. Мохов Н.А. Очерки истории молдавско-русско-украинских связей. – Кишинев, 1961.
8. Матей К.Г., Прока В.Б. География населения Молдавской ССР и демографические процессы. – Кишинев, 1985.



# INVOLVEMENT OF LOCAL AUTHORITIES IN ESTABLISHMENT OF THE BIOSPHERE AREA IN THE LOWER PRUT REGION IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

**Dumitru Drumea**

## Introduction

This research is directed at strengthening the capacity of the Lower Prut region local authorities in Moldova, Contracting Party to the International Convention for the Protection of the Danube River (ICPDR), to develop the necessary steps with regards to the creation of the biosphere site area. The concept of cross border cooperation as already implemented in other regions in the Danube River Basin (Sava, Tisza) offers a much wider scope for the exchange of data and information, methodologies, best practices, which could be applied in the Lower Prut region for creation of the first biosphere area in Moldova. This will improve the linkages between key EU policy instruments including, Water Framework Directive, Habitat Directive, Bird Directive etc., within the Lower part of the Prut basin as an integrated part of the Danube Delta region.

The outputs and outcomes from creation of biosphere site in Moldova will be utilized and further developed in the context of the development of the basin wide Lower Danube River Basin Management Plan.

It will also assist the lower Prut region local authorities with the implementation of a regional approach to the development of the river basin management plan, in line with the EU WFD and the country commitments to the ICPDR. The ICPDR is the coordinating platform of the development of the Danube River Basin Management Plan.

Creation of biosphere area in the Lower Prut region addresses the following outputs for establishment of the biosphere site:

No.	Outputs
1.1	Development and implementation of guidelines for creation of the biosphere area in the region
1.2	Involvement of local authorities in regional environmental policy changes
1.8	Recommendations for the reduction of pollution loads
3.3	Awareness raising campaigns on biosphere areas
3.4	Public Participation / Access to Information

The following Components/Tasks are included in further biosphere site management:

- ⇒ Component 1: Prut River Basin Management Plan
- ⇒ Component 2: Adapting policy objectives and measures to WFD/CAP reform through awareness raising activities
- ⇒ Component 3: Changing local population behaviour due to the possible creation of the biosphere area in the region
- ⇒ Component 4: Dialogue, partnerships and networking

Each individual component includes several activities to perform.

- (1) to practical assess the progress, the gaps and needs for the creation of the biosphere area in the lower Prut region and identification of the following steps for the development of the integrated management plan for this area.
- (2) to create an opportunity for testing practical application of methodologies, concepts and dialogue approaches for the development of Lower Prut region, effective bilateral cooperation, networking at local level.
- (3) to organize partnership with all relevant stakeholders, on developing mechanisms and tools which enable creation of the biosphere site area in the Lower Prut region.
- (4) to develop mechanism which enable the public access to information, communicate and actively participate in the decision process for the development of the Lower Prut biosphere reserve. Target audience should include local authorities, farmers associations, farmers, NGOs, the public at large.

## APPROACH OF THE CREATION OF BIOSPHERE AREA IN THE LOWER PRUT REGION

Development of the Lower Prut region completes MAB activities in Moldova and contributes to the sustainable human development in the Lower Prut region through reinforcing the capacities of local authorities to develop effective co-operation to ensure the protection in this part of the Prut river basin. The objective is to provide a regional approach to the development of national policies and legislation and the definition of actions for creation and functioning of the biosphere area and socio-economic development in this part of the country.

Lower Prut biosphere area functioning will contribute to supporting next objectives:

**Objective 1:** Creation of sustainable ecological conditions in the Lower Prut region;

**Objective 2:** Strengthening of public involvement in environmental decision-making and reinforcement of community actions for protection of ecosystems and creation of the biosphere reserve in the Lower Prut region.

Consultation meetings with local authorities organized for the creation of biosphere site in the Lower Prut region showed next possible outcomes in the frame of activities under mentioned objectives:

### 1.1. Objective 1 – Output 1.1. Development and implementation of local policy for sustainable development

General approach to the work planned for the objective in creation of the biosphere area: **“Initiate and support the creation of the Lower Prut biosphere reserve”** is presented. The approach is based on the recommendation provided by the Sevilla and Madrid guidance and commitments of local authorities expressed during consultation meetings and regional workshop.

Proposals initiated by participants of the event were aimed at identification of short and long-term solutions taking into account important provisions of these documents, which will influence the biosphere area creation in the Lower Prut region. Local authorities underlined necessity in the development of partnership with all relevant stakeholders in Romania and Moldova, the elaboration of their contributions to the development of the biosphere area. Local authorities also mentioned that creation of the biosphere area could also be beneficial for Romania to ensure the completion of common nature protected activities in the region. Local initiatives for creation of the biosphere site should also included issues related to development of mechanisms and tools necessary for implementation of the provisions of planning documents.

In response to this objective, an overview of the current situation concerning the creation of the Lower Prut biosphere reserve was developed: needs, gaps, expectations and steps to be undertaken”.

The steps undertaken within within objective include:

<b>Contribution to the creation of the biosphere area: Overview of the current situation concerning the Development of Prut river basin management plan: needs, gaps, expectations and steps to be undertaken”.</b>	
2.1. Collect and compile data and information on the status of environmental protection activities in the Lower Prut region	<ul style="list-style-type: none"> <li>Information on the current status of the state of environment in the region gathered</li> </ul>
2.2. Conduct analysis to identify information and data gaps	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaps in existing information sources for the tasks of the creation of the Lower Prut biosphere area identified</li> </ul>
2.3. Workshop and public events in the Lower Prut region for local authorities, NGOs etc on assessment of the current status and future steps discussed.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proposal for consultation and input received from local authorities and stakeholders during public events and consultations to be incorporated into future actions for creation of the biosphere area in the Lower Prut region.</li> </ul>

The approach is based on the results of the consultation meetings with local authorities in the Lower Prut region performed in in cooperation with National Commission of the Republic of Moldova for UNESCO and Cahul Council.

Different national reports on the state of environment in the Lower Prut region served as a base for organizing of consultation meetings and regional public events. In the frame of the consultation activities local authorities also proposed to perform and assess the current status of the implementation of the nature protected activities on national level, and to identify needs, gaps and suggest ways to ensure the completion of regional tasks for establishment of the Lower Prut biosphere area.

In addition, transboundary issues that are relevant for the development of the Lower Prut biosphere reserve are key concerns in the implementation of the provisions of bilateral/multilateral Prut river agreements. Local authorities have presented some agreements between rural localities of the region for cooperation in different domains, including environmental management with rural councils from Romanian side. Creation of the biosphere reserves is not mentioned in these documents, but after events organized in the frame of the consultation meetings, local authorities outlined necessity for including this item in local agenda for cooperation with Romanian counterparts.

An overview of the current situation regarding the ongoing efforts undertaken by local authorities in performing of the environmental protection activities, and steps to be taken to overcome the current difficulties was discussed during local public events and served as base for initiation of activities for further development of management plan for this part of the Prut river basin in cooperation with Romanian counterpart.

## 1.2. Objective 2 - Output 2.1. Public participation and access to information

Another approach to the work necessary for creation of the biosphere area in the Lower part of the Prut river basin - **“Stakeholders dialogue, partnerships and networking”** was discussed during consultation meetings.

The approach of involving the public in the basin considering the current information infrastructure is still weak in terms of network capabilities of local authorities in the Lower Prut region. Participation of all concerned parties is particularly important in the Lower Prut river basin where the various stakeholders tend to have different and sometimes contradictory interests. Active participation of different beneficiaries and other stakeholders from the initial planning process is important to identify potential problems and solutions, generate support, and foster knowledge sharing. Local authorities from the Lower Prut region represented commitment and an opportunity for sharing of experiences and benefits arising out of a common management of transboundary biosphere area, contribute to the pollution reduction in the region (mainly nutrients and pesticides), and can benefit of shared stakeholder networks, response measures, and language (Romania and Moldova). Additionally, some savings are expected in the overall administrative costs reflected in the combined costs of the executing agency arrangements, regional coordination, and management of biosphere area.

Local authorities also expressed strong commitment for dialogue among stakeholders, which has to be improved and dynamic partnerships and regional- national- basin - local networking should be created. Therefore, extended and on-going engagement dynamic partnership and networking are the direct responses to the current challenges.

Therefore, extended and on-going engagement dynamic partnership and networking are the direct responses to the current challenges. It is believed that partnerships will effectively combine the resources of Moldova, namely, ministries, local governments, farmers, NGOs, civil society, business experience, and technical expertise with the resources and inputs from local authorities of Romania, namely, ministries, river basin authorities, current improved legal framework, regulations, relevant finalized reports, and social and technical responsibility. It leads to the necessity of establishment of contacts with local media and journalist, environmental experts and local University and other educational institutions, rayon environmental and political authorities.

## CONCLUSIONS

- In order to assist to the involvement of local authorities in the development of the Lower Prut biosphere area the issues related to the collection of data on the management of such areas in other countries from the Danube region should be performed and presented on forthcoming meetings of local councils, sharing of experience between local authorities from Moldova and Romania and needs development of tools including new ones for implementation decision provisions of basic documents for functioning of the biosphere reserves.
- The largest interest of participants refer to the access of local population to the resources of the biosphere reserves and opportunities for sustainable development in the region due to the creation of such sites and of appropriate methodology for undertaking risk of failure and economic analysis.
- Additional activities should be organized in the frame of Environmental Impact assessment for different projects and also in case of necessity Strategic Environmental Assessment to complete some of the gaps, mainly in the pressures and impact assessment.
- Meetings at the expert level for resolving of current problems of management of biosphere reserve to ensure exchange of data and harmonisation of approaches on the development of Prut river basin management plan.

## Literature:

1. Danube river basin management plan. Final draft, Vienna, October, 2009.
2. Statistical annual report of the Republic of Moldova for 2008, Chisinau, 2009.
3. Moldova – EU Action Plan, Chisinau, 2005.
4. Belous T. Management plan for the protected area “Prutul de Jos”, Chisinau, 2006.

# ENVIRONMENTAL AND SOCIAL CONCERNS REGARDING THE EFFECTIVENESS OF WATER TRADING FOR INCREASING WELFARE

Eduard Interwies<sup>1</sup>, Stefan Görlitz<sup>2</sup>, Carlos Mario Gomez<sup>3</sup>

Contact: InterSus - Sustainability Services, Chodowieckistr. 2, 10405 Berlin, Germany

Phone: +49-30-44736342; e-mail: Interwies@intersus.eu

Evidence from experience and case studies demonstrate that allocating water to its most valuable uses provides opportunities to increase economic and social welfare. Water trading can improve the way in which a pre-existing set of property rights is re-allocated by economic forces. Thus, it can be an instrument to increase the overall welfare obtained by a given quantity of property rights. This scenario would be desirable indeed, both socio-economically and ecologically, as the higher benefits are theoretically not adding further pressure to the respective ecosystems. Considering water trading is therefore economically and environmentally important as far as these double-welfare gains exist, but this is not always the case. Empiric survey shows that the economic and ecological effectiveness of water trading systems are very much dependent on the specific local circumstances and the design and institutional framework of the respective trading system. Therefore, water markets cannot be considered globally as the ultimate solution for solving demand-side water distribution problems. Instead, the effects and impacts of water trading systems may vary strongly, from most beneficial up to a point where their introduction is not advisable.

This can be especially true in the case of long distance or even inter-basin transfers of great amounts of water, instead of only temporary exchanges between local users. Such large-scale transfers might have two kinds of consequences.

Firstly, transferring the use of water from one point to another may have external effects on third parties. In complex water systems, water is mostly used several times along the water bodies in a given river basin. Farmers in the low part of the basin use the return flows of farmers and other users utilizing the water upstream, including recycled wastewater and/or discharged cooling water from power plants, which might be essential to maintain water flows in the river. Thus, each transfer of water use rights possibly affects the return flows in a way that causes negative impacts on downstream users. If farmers, for example, trade irrigation water use rights with adjacent cities, thus altering the return flow or rate of groundwater recharge, they may change the water regime in both quantitative and qualitative terms in a way that negatively affects other downstream users, or even themselves. This is especially true in the case of inter-basin water transfers. On the other hand, it should not be neglected that a change in return flows and/or groundwater recharge induced by a spatial change in water use might as well have positive impacts on downstream uses.

Secondly, the transfer of water use rights from one point to another may have strong environmental impacts. The alteration of flow regimes can have serious consequences for the river's ability to provide environmental services, for example when downstream use rights are transferred upstream – the result being a flow rate reduction in between. In fact, although the amount of water used is the same, the market efficiency gains come at the expense of an environmental cost that is external to the private bargain. If this cost is not taken into account somehow in the design of the trading scheme, for example by regulations and control established by a water authority, the private incentives would work against the preservation of the collective benefits.

These considerations draw attention to further points to be considered in assessing market-based water allocation mechanisms: the inclusion of social and environmental aspects and values on the one hand, and the importance of the scheme's design on the other hand.

In economic theory, the market forces of supply and demand assign prices to the various commodities traded. But what if there is no market for certain goods to be traded on? The obvious difficulty then is to quantify the value of such commodities outside the market pricing mechanism. Although it has been tried for years to quantify environmental, social and other non-productive values for the purpose of including those in a proper market, the complexity of the task, the uncertainties involved and the political importance of assigning "prices" for changes/preservation of the natural environment have yet impeded the finding of a generally accepted approach or solution. Moreover, some environmental effects involve great time horizons, such as climate change, biodiversity loss, storage of nuclear waste etc., further adding to the problem of including such issues in a market environment, as the time periods involved are outside the normal range of economic decision making. Thus, the inclusion of environmental and social issues into a water market is a difficult task, and demonstrates clearly the importance of design and institutional arrangements in shaping – and judging – water trading systems.

<sup>1</sup> [Interwies@intersus.eu](mailto:Interwies@intersus.eu); InterSus Sustainability Services, Berlin, Germany.

<sup>2</sup> [Goerlitz@intersus.eu](mailto:Goerlitz@intersus.eu); InterSus Sustainability Services, Berlin, Germany.

<sup>3</sup> University of Alcalá, Spain.

Naturally, there is no generally accepted approach to the framework and design of water markets. On the contrary, questions regarding the amount of economic liberty granted in a water trading scheme, the level of regulation by public authorities, the necessary legal security concerning private property rights, the inclusion of externalities, the issuing of permits or water use rights etc. are hotly debated topics. Generally, however, it has to be stated that there can be no generalized approach to forming water markets, as each trading scheme's design has to take into account the scheme-specific circumstances, both spatial (f. e. hydro-geological background of watershed/river basin; specifics in water use etc.) and factual (f. e. economic, ecologic and social objectives).

Moreover, even if a water market would function properly – meaning the re-allocation of existing property rights to where the highest economic benefit can be obtained – social issues are not necessarily supported. Allowing water trading is not a means to reduce poverty, or to improve access of the poor to safe water and basic sanitation services. This objective is of utmost importance in many countries and it is argued often that the adequate measures might be a combination of fiscal and social policy instruments. Furthermore, the general acceptance of water as a social commodity, i. e. the acceptance that social goals are relevant enough to justify that prices and tariffs charged for water access can differ from those that cover the cost of providing these services, may be very important in providing water access for the poor - at least until basic needs are covered and minimum development conditions are in place – and at the same time diametrically opposed to a free market approach.

Summing up, it has to be stated that water markets or water trading systems can neither be simplified as the ultimate and best solution to water allocation problems, nor stigmatized as an instrument fostering social and ecological disaster. Instead, when evaluating or designing such a trading system, the local and regional circumstances have to be kept closely in mind, to maximize welfare benefits and minimize environmentally and socially detrimental effects.

## **ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА БЕНДЕРЫ КАК СРЕДА ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ КРУПНЕЙШЕГО ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЯ – ЛЬВА СЕМЕНОВИЧА БЕРГА**

**А.В. Мальченко**

МОУ «БСОШ №10», ПГУ им.Т.Г.Шевченко

### **Введение**

Научное наследие академика Льва Семеновича Берга огромно по своему объему и значению. Он выдающийся географ, собравший обширные материалы о природе разных регионов и вышедший на просторы крупных обобщений по климатической зональности земного шара, синтетическому описанию ландшафтов зон СССР и сопредельных стран, автор превосходного учебника «Природа СССР» и многого другого [4, с.8]. Однако нельзя забывать о том, что именно в Бендерах, небольшом городке на берегу Днестра - месте рождения будущего ученого, складывались первые впечатления о флоре, фауне и окружающих природных ландшафтах. Именно природная среда Бендер послужила основой для получения первых опытов проводимых в природе будущим натуралистом. Прошло 135 лет со дня рождения Льва Семеновича Берга, влияние антропогенной деятельности не прошло бесследно для природы, однако наиболее ценными природными эталонами остались памятники природы, в которых сохранены редкие объекты живой и неживой природы, играющие уникальную роль в научном, культурном и эстетическом отношении. Не могу не отметить, что данное направление исследования отражает тему моей диссертационной работы «Геоэкологический анализ памятников природы Приднестровья» ПГУ им. Т.Г.Шевченко, поэтому для меня как исследователя, научные труды и идеи Льва Семеновича Берга неоспоримо ценны и представляют огромный интерес, они же служат помощниками и своеобразной прикладной базой.

### **Материалы и методы**

Материалом для исследования послужило нынешнее состояние природных объектов близ городской среды. Объектом исследований были особо-охраняемые природные территории. Данные ландшафтные единицы изучались, с помощью общепринятых методик, при использовании следующих методов научного исследования:

- общегеографических (метод описания, анализ статистических данных);
- геоморфологических (полевые исследования);
- аналитических (лабораторные анализы различными методами);
- ГИС методов (анализ картографического материала, космоснимков, использование GPS).

## Результаты исследований

В процессе исследований был составлен обзор памятников природы окрестностей города Бендеры.

### Гидрологические памятники:

**Заповедное урочище «Днестровские плавни».** Окрестности города включают элементы данной территории, а именно старое русло Днестра и его правого притока Ботны, включающие прирусловый вал, меандры, низовье озера Бык, старицу Днестра, длиной около 30 км. Ее русло с обоих концов мелководное и завершается тупиками. Пополняется водой только во время наводнения. Ширина старицы составляет 20-50 м., глубина 0,5-4 м. Здесь исторически сформировался своеобразный комплекс интразональных типов растительности - плавни. Днестровские плавни - это живописные пространства поймы, периодически затопляемые водой, с господством луговой растительности, в которую вкраплены редкостойные породы Меренештского леса. Почвы прирусловых гряд обычно наносные, они слагаются почти из чистого песка, а по мере удаления от гряды делаются более илистыми. Широкая (4-9 км) правобережная пойма Днестра привлекательна не только рыбой и староречьем Днестра, а также дубово-тополевым лесом, с сохранившимся названием как во времена Л.С. Берга, так и в наше время «Турецкий сад» покрывающим наиболее высокие прибрежные площади, возвышающиеся над водой на два-три метра. Однако более века назад во времена ученого данное лесное сообщество занимало довольно значительную территорию, а ныне часть поймы выровнена и освоена под сады, а территория леса занимает совсем небольшую площадь. В сороковые годы у побережий наблюдались тростниковые заросли высотой до 4-5 м, теперь они отсутствуют. [1, с.107] Резко сократилась численность промысловых рыб, а именно леща, сома, щуки, судака, окуня, жереха, уклейки, плотвы, тарани, сазана.

### Геоморфологические памятники:

**Суворовская гора** — расположена в 5 км к югу от города Бендеры. На её вершине находится курган, названный в народе Суворовским. По названию кургана называли и гору. Наибольший научный интерес представляет собой юго-восточная часть данной территории, где в районе Хаджимуса расположен оползневой цирк. Данная территория представляет собой стратотип VIII террасы Днестра, на южном склоне хорошо видно строение этой террасы высотой более 120 - 125 м. (Чепалыга А.Л., 1967). Здесь сосредоточены памятники палеолита плиоценового возраста. Терраса сложена покровными образованиями, перекрывающими аллювиальные отложения с возрастом 1,5 миллиона лет. Покровные отложения можно отнести к **палеопедагогическому (древнепочвенному) памятнику** природы, в связи с наличием красных ископаемых почв. На них залегают лессы или лессовидные суглинки и супеси.

Немаловажный интерес представляет собой **обнажение у с. Фырладяны**, расположенное в 6 км от города. С абс. отм. 152 м в овраге «Рыпа луй Иван» обнажаются (сверху вниз): суглинок выветрелый 2 м, суглинки желтовато-серые с крупными белыми желваками карбонатов с плюсом 150 м – фырладанская терраса, (Чепалыга А.Л., 1967) в основании которой галька, пески и валуны кремня до 12 см в поперечнике (местами пески черные) мощностью 4 м. Под аллювием залегают миоценовые зеленоватые пески с белыми карбонатными глазками 7,6 м, глины зеленовато-серые 0,3 м, ржаво-охристые пески 3 м, светло серые пески с остатками представителя семейства жирафовых внизу 2 м, мергелистая глина зеленая и желтая 1,2 – 2 м. Далее следуют пески с прослоями глинистого гравия, створки сарматских двустворчатых моллюсков 6 м, осыпь 24,7 м, перекрывающая глины с сарматскими двустворчатыми моллюсками 0,40 м. Водоносные пески более 2,9 м на абс. отм. 100 м. На абс. отм. 146-152 м эта терраса перекрывает верхнесарматские отложения, которые содержат не только остатки вида семейства жирафовых, но также ископаемых слонов [1, с.196].

Во времена Л.С. Берга описываемые территории представляли собой живописные ландшафты Бессарабской губернии, а в районе Хаджимуса было огромное озеро. Сейчас же эти территории почти полностью распаханы.

### Ботанические памятники

**Кицканское урочище**, расположенное в 15 км к югу от Бендер – естественный памятник природы, здесь растет самое крупное дерево на территории Молдавии и Приднестровья. Это дуб черешчатый под названием «шесть братьев». Состоит из шести крупных стволов, разветвляющихся на высоте 2 м. Диаметр основного ствола – 240 см, высота дерева – 30 м, возраст – свыше 350 лет. В этом же урочище неподалеку от лесного кордона растет еще один 350-летний великан. У этого дуба черешчатого поистине исполинский вид. Мощный ствол несколько наклонен, и, кажется, что это он осел под тяжестью широкой кроны. У села Кицканы на противоположных окраинах растут два одиночных дуба черешчатых. Им обоим по 300 лет. Ствол одного из них на высоте 1,3 м разветвляется на 3 ствола. [3, с.97]

В 3-х километрах к северо-западу от города расположено урочище «**Гербовецкий лес**» – уникальная ксероморфная дубрава, взятая в 1967 году под государственную охрану. На его территории обитает 14 видов

млекопитающих и более 65 видов птиц. Крупнейший вклад Л.С.Берга как географа было в описании ландшафтной структуры территории, не без внимания осталась и данная территория. Урочище примечательно тем, что оно является относительно крупным очагом распространения естественных насаждений дуба пушистого с присущей для них внешней обстановкой и внутренней структурой. Дуб пушистый относится к флоре средиземноморских стран. Урочище занимает водораздельное плато, крутые склоны и днища балок. Дуб пушистый в этих условиях встречается в виде частых насаждений различной сомкнутости, а также растет в смешанных насаждениях с дубом черешчатым, кленом татарским и другими породами. В период жизни ученого только начинал проследиваться переход насаждений от очень сухих к сухим и свежим условиям произрастания, образующим экологический ряд меняющихся составом и структурой растительных сообществ. Насаждения дуба пушистого чаще не образует сплошного сомкнутого насаждения, а расчленены горизонтально и состоят из куртин, чередующихся с открытыми пространствами – полянками, покрытыми степной растительностью богатого флористического состава. [1,с.50]

В составе целинных полей произрастают редкие виды растений, являющихся растительным генофондом, однако большинство из них теперь находятся на грани исчезновения и взяты под государственную охрану. Сегодня экологическое состояние исследуемых объектов требует главной работы специалистов по восстановлению коренных типов насаждений, это связано с тем, что с зарегулированием стока Днестра изменились условия пойменности – частота и длительность затопления, снизился уровень грунтовых вод, появились признаки засоления. В целом влажные условия произрастания полностью сменились на свежие и сухие. Создались условия для произрастания более жесткого леса. Ряд древесных пород начали усыхать. Усилению этого способствовали два фактора: сильные антропогенные нагрузки и характерные для нас засушливые периоды, длящиеся 3-4 и более лет.

#### **Геолого-палеонтологические памятники**

**Варницкое местонахождение ископаемых позвоночных** имеет мировое значение расположено севернее села Варница, борт карьера известняков; обнаружена линза костей гиппарионовой фауны, которая насчитывает до 16 видов ископаемых в галечниках над бессарабскими известняками. (Лунгу, 1962) В состав гиппарионовой фауны входят различные виды трёхпалых лошадей — гиппарионов (отсюда название), носорогов, антилоп, оленей и других копытных; различные хищные — гиены, куницы и другие; грызуны, обезьяны; здесь выходят на поверхность древние ископаемые почвы. Костные остатки залегают в конгломератах 0,3 м, подстилающих охристые пески и перекрывающие пески, светло-коричневые 3м, глину зеленую комковатую 0,3 м, известняк ракушечник 0,7 – 0,8 м, песок глинистый светло-коричневый 0,5 м, глину зеленую комковатую 0,5-2,0м, известковый детрит 0,5м, плотные бессарабские известняки мощностью более 5м. [1,с.186]

**Местонахождение ископаемых позвоночных севернее села Калфа** (Лунгу А.Н., 1962) представляет собой скопление ископаемых позвоночных в верхних слоях бессарабских известняков. Фауна Калфинского комплекса включает остатки дейнотерия, гиппариона, ацератерия и других животных, число которых превышает 40 названий. [1,с.185]

**Колкотовая балка** – опорный геологический разрез, стратотип отложений имеющих мировое значение. Данный памятник природы был открыт строителями железнодорожниками, во время прокладки железных путей в 1868 г., а описан Н. П. Барбот-де-Марни в 1869 г. В Колкотовой балке встречается фауна «четвертичных» позвоночных. Здесь оказались наложенными пять террас ледниковой эпохи (Чепалыга А.Л., 1967г.): гюнц-миндельская (левантинская) до 45 м абс. отм., миндельриская тираспльская на абс. отм.45-50 м; рисс-вюрмская на абс. отм.50-55 м; вюрм-1 – вюрм-2 до 58 м абс. отм., и наконец, вюрм-2 – вюрм-3 до 62 м абс. отм, обнаружено восемь ископаемых почв. Самый древний — краснозёмы — находится на глубине в 14,5 м. Отложения гравия, песков и покровных суглинков в Колкотовой балке составляют пятую надпойменную террасу левого берега Днестра и находятся на высоте примерно 40-50м над современным уровнем реки. Их общая мощность около 30м. Нижняя часть разреза представлена толщей речных отложений мощностью до 14м. Наличие разных типов ископаемых почв свидетельствует об изменении климата в геологическом прошлом края. Среди песчано-глинистого материала были обнаружены останки беспозвоночных, по которым удалось установить возраст отдельных толщ и позвоночных, представляющих основную ценность геологического объекта. [1,с.186] Таким образом, к данному объекту относится целый комплекс позвоночных и в первую очередь слон Вюста, мосбахская лошадь, зубр, которые прослеживаются по территории всей северной Евразии.

Полнота разрезов нижнеплейстоценовых отложений Колкотовой балки и их всесторонняя палеонтологическая охарактеризованность (млекопитающие, птицы, рыбы, пресноводные моллюски, остракоды) послужили основанием признать Колкотовую балку опорным стратотипом для европейского континента и удобным для корреляции соответствующих отложений Восточной и Западной Европы, а также Азии, и использовать для

широких стратиграфических межконтинентальных корреляций. В настоящее время участок Колкотовой балки взят под государственную охрану как уникальный геолого-палеонтологический памятник природы.

В 1970-80 гг. планировалось разбить на этом участке парк культуры и отдыха, а склон с лессовидными суглинками заповедать на ширину до 25-50 м, т.е. на всю длину бывшего карьера. Сейчас же главным является задача по охране памятника от разграбления и захламления, а наиболее реальным шагом к ее решению – остается консервация объекта. [2,с.174]

### **Выводы**

Труд Л.С.Берга в науке огромен, большое внимание ученый уделял растительному и животному миру, изучению видов флоры и фауны исследуемых областей. К сожалению, прошел всего лишь век, а на грани исчезновения оказались виды исследуемых ученых рыб, земноводных, те без которых совсем недавно не возможно было представить себе природу края, сегодня занесены в красную книгу Республики.

Природа со времени Л.С.Берга сильно изменилась, к счастью, еще есть на земле не испорченные уголки природы – ее памятники. Эту уцелевшую и уже такую редкую природу нужно, во что бы то ни стало сохранить и дальше. Исчезнет она – исчезнет и всё живое на земле. Естественнонаучная ценность памятников природы заключается в возможности мониторинга состояния окружающей природной среды, а также в изучении природных экосистем и их компонентов. Данные объекты природы имеют эколого-просветительское значение (проведение учебно-познавательных экскурсий, создание и обустройство экологических учебных троп, снятие видеофильмов, фотографирование с целью выпуска полиграфической продукции).

Необходимо расширить знания среди населения о предложенных объектах; установить в отношении к памятникам природы режим охраны, позволяющий проводить общую политику, направленную на придание культурному и природному наследию определенных функций в общественной жизни и на включение охраны этого наследия в программы общего планирования.

Главное сейчас – это воспитание экологически грамотных людей, умных и добрых, которые понимают природу и никогда не могут повредить ей. Сбереечь эту удивительную природу – вот шанс выжить будущим поколениям.

### **Библиография**

1. Кравчук Ю.П., Верина В.Н., Сухов И.М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1976.
2. Лысенко О.З. Мое Приднестровье: Уч. пособие – Тирасполь: ГИПК, 2005. – 192с.
3. Садыкин А.В., Кольвенко В.В. Природа Тирасполя и его окрестностей. Тирасполь, 2008г. 111с.
4. Сборник научных статей «Академику Л.С.Бергу – 125 лет», Бендеры: ВІОТІСА, -2001.

## **АНАЛИЗ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ С АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ С ПОЗИЦИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

**Н.А. Марунич**

РНИИ экологии и природных ресурсов  
Молдова, Приднестровье, г. Бендеры  
e-mail: maruni484@mail.ru

Проблема эффективности функционирования хозяйственной деятельности весьма актуальна, осознана необходимость изучения энергетической эффективности функционирования природных с антропогенным воздействием лесных экосистем с целью найти пути неистощительного природопользования, а также определить возможности энергетического обеспечения производства, а именно отрасли лесного хозяйства.

В Приднестровье проблема нарушения естественного баланса экосистем стоит достаточно остро, повсеместно наблюдается выпадение основных лесообразующих пород, разрушение естественного состояния лесной среды и как следствие нарушение всех основных экологических процессов.

Всевозрастающие затраты энергии на получение единицы продукции лесного хозяйства, а также восстановления 1га лесных насаждений, указывает на то, что лесное хозяйство превратилось в энергоёмкую отрасль производства.

В этой связи возникает необходимость разработки и введения в практику энергетических показателей, характеризующих биоэнергетический потенциал лесного хозяйства, а именно затраты природной энергии и энергии вкладываемой человеком, то есть доля антропогенной энергии в производственном процессе.

Под природной энергией подразумевается энергия природных условий и ресурсов, которые играют важнейшую роль в лесном хозяйстве, которая включает в себя следующие составляющие:



$$E_n = E_s + E_{soil} + E_{pr} \quad (1)$$

где  $E_n$  – это количество энергии представляет, по существу, природную ренту, дающую экономию энергии в хозяйственной деятельности, Дж;  $E_s$  – солнечная энергия, Дж;  $E_{soil}$  – восстанавливаемая органическими остатками (удобрениями) энергия почвы, Дж;  $E_{pr}$  – энергия в выпадающих осадках в виде дождя и снега, Дж.

Каждый вид из перечисленных природных энергий имеет свои формулы для расчёта, мы приводим их ниже:

Так для энергии выпадающих осадков в виде дождя и снега вычисления проводятся по формуле Г. Одума [1]:

$$E_{pr} = S * Q * G \quad (2)$$

где  $S$  – площадь рассматриваемой территории, м<sup>2</sup>;  $Q$  – количество выпадающих осадков мм/год;  $G$  – свободная энергия Гиббса без учёта транспирации растениями, Дж.

Для энергии восстанавливаемой органическими остатками и удобрениями:

$$E_{soil} = V * (N * T_n * P * T_p * K * T_k) * E_k + Q * V \quad (3)$$

где  $E_{soil}$  – восстанавливаемая органическими остатками и удобрениями энергия почвы, Дж,  $V$  – количество опада и других органических остатков (удобрений) для восстановления плодородия т/га;  $N, P, K$  – питательные вещества содержащиеся в органических остатках (удобрениях) – азот, фосфор и калий соответственно, т/га;  $T_n, T_p, T_k$  – время действия питательных веществ в процентом отношении;  $E_k$  – энергетический эквивалент, Дж;  $Q$  – затраты на внесение органических удобрений, Дж.[2]

Данные параметры позволяют оценить степень изменённости лесной природной среды производственной деятельностью человека: определить нагрузку на экосистему, рассчитать биологическую продуктивность системы и в целом экологическую емкость рассматриваемой территории.

Для определения уровня производственных затрат или энергии вкладываемой человеком также существуют методики расчёта [2,3]. В основу вычислений по основным средствам производства положено время работы основного средства производства, масса основного средства производства и коэффициент для данного вида основного средства производства, по оборотным средствам: масса оборотных средств затраченных на операцию и коэффициент для данного вида оборотных средств, для трудовых ресурсов: время работы и коэффициент для данного вида трудовых ресурсов.

В связи с этим появляется возможность сопоставления элементов производственного процесса в единых энергетических показателях. Критерий экономической эффективности производства дополняется показателем, характеризующим отношение количества энергии, затраченной на её производство, то есть коэффициентом энергетической эффективности.

В научных отчётах и разработках РНИИ Экологии и природных ресурсов г. Бендеры Маяцким И.Н. приводятся данные расчёта затрат на создание (восстановление) 1 га лесных культур на вырубках по традиционной (принятой) технологии то есть с применением механизации, в основном тяжёлой техники и с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников. Расчёты проводятся с учётом объёма работ, нормы выработки и тарифной сетки оплаты соответствующих видов работ. Все расчёты приведены в рублевом эквиваленте в тысячах на 1га [4]. Наша задача пересчитать данные с целью оценки производственных технологий восстановления лесной среды в МДж, то есть провести биоэнергетическую оценку предложенных технологий восстановления лесных экосистем.

Перерасчёт в МДж проводился по следующим основным формулам:

$$Q_1 = lz_1 \times Wz_1 \times mz_1, \quad Q_2 = lz_2 \times Nz_2, \quad Q_3 = lz_3 \times Nz_3 \quad (4)$$

где  $Q_1$  – затраты совокупной энергии, переносимые основными средствами производства;

$Q_2$  – затраты совокупной энергии от использования оборотных средств;

$Q_3$  – затраты совокупной энергии, вложенные трудовыми ресурсами;

$lz_1$  – энергетический эквивалент конкретного вида основных средств производства, МДж на 1 кг массы;

$lz_2$  – энергетический эквивалент конкретного вида оборотных средств, МДж на 1 кг;

$lz_3$  – энергетический эквивалент на трудовые ресурсы, МДж/чел-ч;

$Wz_1$  – время работы основного средства производства (трактора, агрегата, автомобиля и т.д.);

$mz_1$  – масса основного средства производства;

$Nz_2$  – затраты оборотных средств, кг;

$Nz_3$  – затраты труда, чел-ч.

Для расчёта величин  $Q_1, Q_2, Q_3$ , использовались исходные данные из НИР РНИИ Экологии и природных ресурсов (научный руководитель работ Маяцкий И.Н.), а также материалы из книг и справочников [3,4,5,6]

Полученные результаты перерасчёта в МДж по двум предложенным технологиям восстановления 1 га лесных культур, мы свели в таблицу:

Средства производства	Затраты на создание 1 га лесных культур по традиционной (принятой технологии) Мдж/га	Затраты на создание 1 га лесных культур по технологии с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников, Мдж/га.
Основные средства производства	2320,96	271,08
Оборотные средства производства	8349	759
Трудовые ресурсы	2786,88	3412,46
<b>Итого</b>	<b>13456,84</b>	<b>4442,54</b>

Перерасчёт в биоэнергетические единицы в МДж. подтверждает высокую экономическую эффективность восстановления лесных фитоценозов по технологии с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников в сравнении с общепринятой технологией восстановления лесных культур на вырубках, в связи с тем что общепринятая технология в основе своей использует тяжёлую технику которая является не только более ресурсозатратной, но и нарушает естественную среду лесной экосистемы [4], так по основным средствам производства по новой технологии с использованием лесной среды материнских насаждений затрат меньше на 88,4% (2049,9 МДж), по оборотным средствам производства затрат меньше на 90,9% (7590 МДж), по использованию трудовых ресурсов затрат больше на 22,4% (625.6 МДж), в общем по совокупным затратам энергии по технологии затрат меньше на 200% (9014,3 МДж).

Отображение затрат на восстановление лесных фитоценозов в биоэнергетических единицах позволяет нам более эффективно не обращая внимание на колебание цен и темпы инфляции, так как энергетические единицы не подвержены субъективным факторам, оценивать перспективность новых технологий и давать объективное сравнение с общепринятыми технологиями.

#### Литература

1. Одум Г., Одум Э. Энергетический баланс человека и природы. М.: Прогресс, 1978. – 275 с.
2. Шуркина К.А. Анализ функционирования агроэкосистем с позиции энергетического подхода. Томск, 2009. – 149 с.
3. Биоэнергетическая оценка технологий производства продукции растениеводства – М.: ВАСХНИЛ, 1983. – 38 с.
4. Отчёт о НИР (за 2001 – 2005гг), научн. руководит. Маяцкий И.Н, инв. № 7154/35, Том 2. – Бендеры: РНИИ экологии и природных ресурсов, 2005. – 152 с.
5. Нормы расхода сырья и материалов в лесной промышленности – М.: Лес. пром-сть, 1973. – 176 с.
6. Справочник механизатора лесного хозяйства – М.: Лес. пром-сть, 1977. – 296 с.

## DINAMICA INTERACȚIUNII DINTRE SOCIETATE ȘI NATURĂ ÎN VALORIFICAREA PEISAJELOR ÎN REPUBLICA MOLDOVA

Ion Mironov<sup>1</sup>, Larisa Mironov<sup>2</sup>

1- Universitatea de Stat din Tiraspol (Chișinău)  
2- Liceul teoretic „Principesa Natalia Dadiani” Chișinău

#### Introducere

Peisajele geografice actuale au evoluat simultan cu modificările factorilor naturali și celui antropic. Fiind la confluența fenomenelor naturale cu cele sociale, peisajul geografic concretizează amploarea interacțiunii societate – natură, orientând studiile geografice în stabilirea potențialului ecologic specific oricărui tip de peisaj, în procesul valorificării acestuia. Astfel, valorificarea peisajelor trebuie să urmărească, nu numai asigurarea necesităților materiale și culturale ale numărului populației în creștere, dar să și asigure echilibrul ecologic care ar garanta funcționarea optimă a peisajelor, deoarece cunoașterea trecutului este un component important în pronosticul viitorului.

Primele concepții referitoare la studiul interacțiunii societate-natură se întâlnesc în lucrările lui Herodot, Hipocrat, Platon, Aristotel, Strabon. De acest concept mai târziu se conduc în Gerrald Barri, Ortellii și Jean Bodin, V. Tatișcev. Un rol important în dezvoltarea acestei direcții de studiu este oglindit în lucrările lui K. Riter, D. Marș, V. Dokuceaev, L. Berg etc. [6]. În lucrările sale, L. Berg introduce termenul de peisaj cultural și evidențiază influența acestuia asupra organismelor. Folosind pe larg materialele istorice, L. Berg scrie că cunoașterea și înțelegerea peisajelor poate fi numai în cazul când este știut cum au evoluat ele în timp.

Studiul în cauză are ca obiect interacțiunea societății și naturii, a omului și peisajelor în procesul dezvoltării coerente, a evaluării modificărilor și a gradului de interacțiune în timp și spațiu. În modificarea aspectului peisagistic concomitent cu factorii naturali, deja în Holocen, apare și influența factorului antropoc. Modificările în peisajele Republicii Moldova, în mare parte, au fost condiționate de valorificarea intensivă a teritoriului cauzate de sporirea numărului populației, apariția noilor așezări omenești, inclusiv a celor urbane, de dezvoltarea agriculturii – principala ramură a economiei naționale, de construcția căilor de comunicație, dezvoltarea ramurilor industriale. Astfel, în diferite perioade istorice peisajele au fost supuse diferitor modificări: agricole (de la sistemul de defrișare-incinerare pînă la agricultura industrială); industriale (valorificarea diferitor resurse); acvatice (de la construcția morilor de apă pînă la construcția diferitor baraje); recreaționale; de transport etc., impactul cărora este comparabil cu al factorilor naturali.

Reconstituind trecutul peisajelor actuale, noi obținem date prețioase pentru evaluarea impactului antropoc și modificările intervenite în structura lor. Studiul evoluției interacțiunii dintre societate și natură ne ajută să luăm deciziile adecvate în scopul optimizării mediului înconjurător.

### **Materiale și metode**

În scopul studiului retrospectiv a interacțiunii dintre societate și natură un rol semnificativ revine metodei analizei istorico-geografice regionale [2]. Concepția analizei istorico-geografice constă în examinarea și elucidarea diferențierii spațio-temporale a interacțiunii dintre societate și natură, deoarece peisajele poartă amprenta nu numai a activității antropice actuale, dar și a generațiilor din trecut. În scopul analizei retrospective a interacțiunii dintre societate și natură sunt necesare diferite surse informative, printre care menționăm vestigiile arheologice, cronicile scrise, materialele cartografice, ce oglindesc aspectul respectiv în diferite perioade. Un rol important de asemenea îl au descrierile statistice și materialele arhivistice, ce necesită o sistematizare și generalizare. Aspectul interacțiunii dintre societate și natură în procesul evoluției valorificării peisajelor pe baza multiplelor date statistice este oglindit și în lucrările de istorie economică a Moldovei.

### **Rezultate și discuții**

Impactul antropoc asupra mediului în Republica Moldova se face observat încă din timpurile străvechi. Astfel, urmele omului sunt atestate deja în paleoliticul inferior, fenomen determinat în mare parte de condițiile naturale favorabile. Impactul uman asupra peisajului în această perioadă era nesemnificativ, limitându-se la activității de cules și vânătoarești, care au afectat într-un mod mai accentuat lumea animală. În mezolitic, are loc domesticirea animalelor și cultivarea unor plante agricole în peisajele de luncă [8].

Modificări mai esențiale ale mediului natural sub influența activității antropice în Podișul Moldovei au avut loc în neolitic, fiind legate de apariția vităritului. Dezvoltarea mai apoi a mijloacelor de producție, manifestată în primul rând prin perfecționarea uneltelor de muncă (apariția săpăligii), a intensificat procesul de valorificare agricolă a teritoriului. Omul își desfășoară activitatea nu numai în peisajele de luncă, dar și în cele de pe terasele inferioare cu soluri fertile și ușor supuse prelucrării, unde, în afară de creșterea animalelor se cultivau cereale (grâu, orz, ovăz), boboase (mazăre, bobul etc.), vița de vie și unii pomi fructiferi (caisul, mărul, prunul). Apar sistemele de agricultură de incinerare și de defrișare-incinerare [1], contribuind esențial, în așa mod, la micșorarea suprafețelor împădurite. Desăvârșirea uneltelor de muncă (folosirea plugului de fer) la începutul erei noastre, a contribuit la lărgirea suprafețelor agricole ocupate de cereale și introducerea culturilor legumicole [7].

În secolele VI-IX capătă o dezvoltare modul nomad-sedentar de valorificare, însoțit de expansiunea sistemului agriculturii prin metoda defrișare-incinerare [11]. Acest mod de valorificare și-a lăsat amprenta în toponimele “curătură”, “corșeucă”, “laz”, “ciotcărie” etc. [4]. Către această perioadă suprafețe extinse erau ocupate cu pășuni, fapt ce a contribuit la dezvoltarea vităritului, ramura principală a agriculturii de atunci.

În sec. XIV, după gradul de valorificare, se evidențiau peisajele din luncile râurilor Nistru, Prut, Răut, Ceorna, Botna, Ciugur, unde o răspândire deosebită o aveau creșterea animalelor și cultivarea plantelor, însă către această perioadă rămân încă nevalorificate peisajele din regiunile de stepă a Bălților și a Bugeacului [5].

În perioada sec. XVI-XVII are loc introducerea culturilor agricole noi – porumbul și tutunul, însă ocupația principală a populației rămâne creșterea animalelor, asigurată de baza furajeră (suprafețe imense ocupate cu pășuni).

Creșterea numărului populației, condiționează majorarea suprafețelor arabile, accelerarea defrișărilor, și evident modificarea structurii peisajelor. În sec. XVI-XVIII mai intens valorificate sunt peisajele din regiunea podișului Codrilor, podișurilor de silvostepă din nordul țării, unele peisaje din Podișul Tigheciului și din luncile râurilor. Cu toate acestea regiunile de stepă a Bugeacului și Bălților până la sfârșitul sec. XVIII mai rămân încă slab valorificate.

La începutul sec. XIX, necătând la majorarea suprafețelor cu culturi cerealiere, creșterea animalelor continuă, datorită ponderii înalte (83-85 %) a pășunilor și fânețelor din suprafața teritoriului [9].

Pentru perioada dată este specific sistemul agriculturii cu pârlăoagă, care preconiza împărțirea terenului în trei sectoare: teren arabil, pășune și fânețe, suprafața ultimelor întrecând de 8,5 ori suprafața terenurilor arabile. Majoritatea terenurilor arabile erau ocupate de cereale, recolta cărora în anii favorabili depășea de 20 ori cantitatea de cereale semănată, dar în mediu pentru Basarabia acest coraport la începutul sec. XIX era de circa 10 la 1 [13] pe când spre sfârșitul sec. acesta începea să scadă la circa 3 la 1.

Majorarea suprafețelor însămânțate avea loc în detrimentul celor cu pășuni, fânețe și al suprafețelor împădurite, fapt ce a dus la modificări ale aspectului peisagistic, inclusiv și la modificarea microclimatelor.

Spre sfârșitul anilor 20 ai sec. XIX terenurile arabile ocupau deja 10-30 % din teritoriu. Începe procesul de intensificare în agricultură și de aceea anii 30 ai sec. XIX, la părerea noastră, pot fi priviți drept reper pentru analiza dinamicii impactului antropocentric asupra mediului. De această perioadă de timp ține începutul deștelenirii intensive, aratul fânețelor și pășunilor, continuă defrișările în scopul extinderii suprafețelor ocupate cu culturi cerealiere, tutun, sfeclă de zahăr, a plantațiilor de vii, în etc. O astfel de intensificare a contribuit la localizarea unor focare permanente cu impact profund asupra peisajelor. Paralel cu reducerea sistemului de pârlăoagă și a suprafețelor cu pășuni apare necesitatea cultivării plantelor furajere [10] și ca consecință o „nouă” structură a peisajelor.

Modificări în structura peisajelor au loc și în partea de sud exprimate prin extinderea suprafețelor ocupate cu cereale. Astfel în regiunea sudică, evidențiată pe vremuri prin creșterea animalelor îi revenea 1/3 din cerealele produse în Basarabia. Aici, pe terenuri noi deștelenite apar mari suprafețe de in, și care, conform unor cercetători [3], contribuia la degradarea solului mai mult ca oricare alte culturi.

Dezvoltarea agriculturii de rând cu asigurarea necesităților populației avea menirea și obținerea producției pentru export. Aceasta a dus la sporirea considerabilă a producției de cereale, vin, fructe, tutun și alte produse agricole. Planificarea terenurilor agricole pentru cultura plantelor preconizate exportului, clar că au produs modificări în structura fondului funciar.

În jumătatea a doua a sec. XIX, impactul antropocentric asupra mediului se intensifică datorită și modului (atât extensiv cât și intensiv) de valorificare a terenurilor, precum și utilizării tehnicii agricole. Numai pe parcursul a 20 ani numărul plugurilor desăvârșite a crescut de 4 ori, a treierătorilor și semănătorilor respectiv de 11 și 14 ori. Majorarea suprafețelor terenurilor arabile decurge intens (de 1,5 ori - de la 27095 ha în anul 1858 la 2596867 ha în anul 1900) [12], reducându-se paralel suprafețele de păduri, pășuni și fânețe. Valorificarea agricolă a teritoriului se intensifică, în deosebi, în regiunea sudică.

În raport cu dezvoltarea forțelor de producție, se formează și tipurile geografice de valorificare reieșind din utilizarea unui sau a mai multor resurse naturale. În cadrul teritoriului respectiv se evidențiază și așa numitele trasee de valorificare, care condiționează includerea noilor teritorii supuse valorificării (astfel de teritorii au fost, în deosebi peisajele din sudul R. Moldova). Odată cu progresul tehnico-științific are loc modificarea calitativă a traseului, înlocuirea cu un alt traseu mai înzestrat tehnic (căile ferate, apărute în ultimul sfert al secolului XIX), care reprezintă un pronunțat impact antropocentric asupra peisajelor supuse valorificării.

Necesitatea asigurării pieței cu produse agricole determina majorarea suprafețelor terenurilor arabile în continuu. De exemplu, către anul 1914 ele se majorează cu peste 300 mii ha față de anul 1912. Procesul dat este caracteristic mai ales părții de Nord (în județele Soroca și Hotin suprafețele arabile constituiau 85 % și 73 % respectiv), prioritatea revenind culturilor cerealiere. Mărirea considerabilă a suprafețelor însămânțate cu culturi cerealiere la începutul secolului XX avea loc datorită ofertei mari și a prețurilor ridicate la cereale pe piața Europeană.

După productivitatea culturilor cerealiere în Basarabia se evidențiau 3 regiuni: de Nord (Hotin, Bălți, Soroca), Centru (Orhei, Chișinău) și Sud (Bender, Acherman, Izmail). În privința suprafețelor ocupate cu culturi cerealiere și producerea cerealelor la cap de locuitor, primul loc revenea regiunii de sud în care locuiau 37,7 % din populația Basarabiei, erau concentrate 56 % din suprafața culturilor cerealiere ce dădea 49,2 % din producția globală de cereale. Pe locul doi era situată regiunea de nord cu respectiv 38 %, 30,9 %, 35 %, și pe locul trei - raionul central cu respectiv 24,5 %, 13,2 % și 15,7 %.

Majorarea în continuu a suprafețelor arabile fără a ține cont de necesitatea structurii optime a peisajelor a avut drept urmare distribuirea neuniformă a pășunilor și fânețelor. Așa către începutul sec. XX pășunile naturale predominau (20 % din suprafață) în stepa Bugeacului și a Bălților, în restul regiunilor ele constituiau doar circa 6 la sută. Suprafețele împădurite erau caracteristice mai mult județelor Chișinău, Orhei și Hotin unde ele alcătuiau respectiv 15,6, 12,6 și 10,6 % din suprafața teritoriului.

Către această perioadă crește cererea la materialele lemnoase utilizate în necesitățile industriale, pentru construcția căilor ferate, a orașelor, ce a intensificat gradul de defrișare a pădurilor spre sf. secolului XIX începutul sec XX.. Dinamica suprafețelor terenurilor arabile, pășunilor și fânețelor precum și a pădurilor elocvent este oglindit în figura 1.

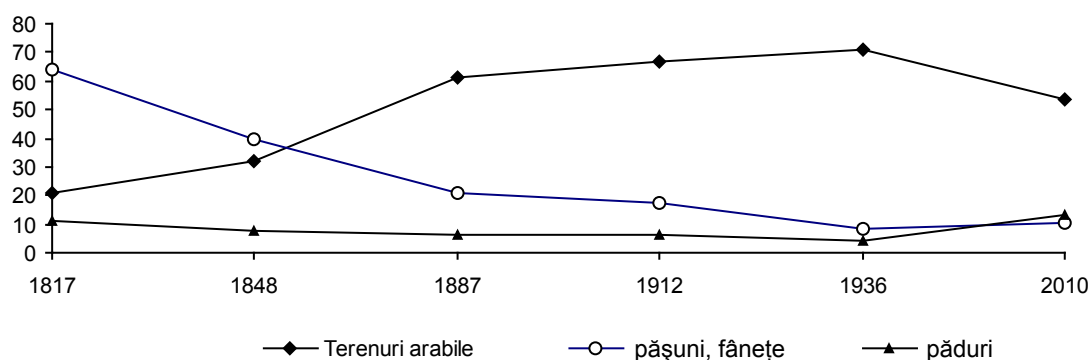


Fig. 1 Dinamica utilizării fondului funciar în R. Moldova

Din fig. 1 reiese că începând cu mijlocul sec. XIX are loc majorarea vădită a suprafețelor terenurilor arabile și paralel, reducerea semnificativă a suprafețelor stabilizatoare de mediu (pășuni, fânețe, păduri).

Astfel, conform calculului efectuate către începutul sec. XX ponderea unor așa componente stabilizatoare de mediu constituia în județul Bălți - 28,4 %; Chișinău - 26,9 %; Bender - 25,9 %; Acherman - 23,2 %; Orhei - 20,3 %; Hotin - 16,6 % și Soroca - 8,2 % din suprafața totală a județelor. Acest indice, care, în mediu, pentru Basarabia era de 21,36 % asigură, încă, o stabilitate a peisajelor.

În a doua jumătate a secolului XX procesele de valorificare a mediului s-au intensificat și mai mult. Creșterea suprafețelor agricole decurge pe mai multe căi, una din care este includerea în circuitul agricol a terenurilor neproductive, inclusiv și a pantelor, ce a provocat dezvoltarea intensă a proceselor distructive, care pricinuesc mari pierderi economiei naționale.

### Concluzii

Peisajele actuale ale Republicii Moldova poartă amprenta impactului antropic, care deseori a cauzat nu doar o singură schimbare în aspectul peisagistic, dar mai multe. În timp sa schimbat nu numai forța impactului asupra peisajului, dar și peisajul în întregime, dar în interiorul peisajelor aceste modificări au fost diferite, în dependență de factorii naturali (pentru unele peisaje un mod de folosire) și factorul uman (apropierea de așezările umane etc.).

### Bibliografie

1. Археологическая карта Молдавской ССР. Кишинёв: Штиинца, 1973.
2. Вампилова Л.Б. К концепции регионального историко-географического анализа // Изв. Рос. геогр. об-ва. 1996. Т. 128, Вып. 1. - С. 64-69.
3. Гросул Я.С., Будак И.Г. Очерки истории народного хозяйства Бессарабии (1812-1861). Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967.
4. Демченко Н.А. Подсечная система земледелия Молдавии // Мат. IV конф. молодых учёных Молдавии, Кишинёв, 1966.
5. Древняя культура Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1974.
6. Исаченко Г.А. Экологизированная география от Геодота до наших дней // Изв. Рос. геогр. об-ва, 1994. Т. 126. Вып. 2 - С. 26-34
7. История народного хозяйства Молдавской ССР (с древнейших времён до 1812). Кишинёв: Штиинца, 1976.
8. Кетрару Н.А., Полевой Л.Л. Молдавия от камня до бронзы. Кишинев: Штиинца, 1971.
9. Кордуняну П.Н. Биологический круговорот элементов питания сельскохозяйственных культур в интенсивном земледелии. Кишинёв: Штиинца, 1985.
10. Мурзакевич Н. Очерк успехов Новороссийского края и Бессарабии в истекшие двадцатипятилетие, с 1820 по 1846-й год, Одесса, 1846.
11. Рафаловичь И.А. Земледелие у ранних славян в Молдавии (VI-IX вв) // Далёкое прошлое Молдавии, Кишинёв, 1969.
12. Обзор Бессарабской губернии за 1901 г. Кишинёв, 1902.
13. Статистическое описание Бессарабии собственно так называемой или Буджака с приложением плана его края, составленное по гражданской съёмке Бессарабии, производившийся по высочайшему повелению размежевании земель оной на участки с 1822 по 1828 год. Аккерман: Изд-во Аккерманского земства, 1899.

# ВЛИЯНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ЛАНДШАФТЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

А.Н. Мунтян

Приднестровский государственный университет им Т.Г. Шевченко, Тирасполь

*«И если выразиться оригинально, то можно сказать, что ландшафт есть как бы некий организм, где части обуславливают целое, а целое влияет на все части. Если мы изменим одну какую-нибудь часть ландшафта, то изменится весь ландшафт»*

(Л.С.Берг)

Существование современной человеческой цивилизации немислимо без наличия хорошо развитого товарного сельского хозяйства.

Непрерывно расширяющееся хозяйственное использование территории приводит к коренной перестройке природных ландшафтов и формированию ландшафтов антропогенных, т.е. измененных или искусственно созданных человеком.

Каждый вид использования территории сопровождается применением определенного арсенала средств, вызывающих специфические изменения в ландшафтах. В современной земледелии, например, применяется целый комплекс агротехнических мероприятий – известкование кислых почв, оросительные и осушительные мелиорации, сверхглубокая обработка, пескование тяжелых почв и т.п., направленных на оптимизацию различных компонентов ландшафта и повышения его биологической продуктивности. Не смотря на что, современные антропогенные ландшафты сильно изменены и изменяются, все же, их нельзя противопоставлять естественным, так как они развиваются в пределах их границ и подчиняются общеландшафтным законам.

При всем разнообразии антропогенных ландшафтов они в зависимости от целенаправленности своего возникновения делятся на две большие группы (Мильков Ф. Н.)

К прямым антропогенным ландшафтам относятся запрограммированные комплексы, возникающие в результате целенаправленной деятельности человека. Они постоянно поддерживаются человеком в состоянии, оптимальном для выполнения возложенных на них хозяйственных, рекреационных и других функций. Таковы возделанные поля, содово-парковые ландшафты, водохранилища и пруды, полезащитные и лесные полосы и многое другое.

Сопутствующие антропогенные ландшафты непосредственно не создаются человеком. Они результат процессов, часто нежелательных, которые были вызваны деятельностью человека. Это преимущественно акультурные комплексы, образующиеся в результате неумелого, нерационального ведения хозяйства (овраги на полях, вторичные солончаки, болота на берегах водохранилищ).

Как известно, активное ведение хозяйственной деятельности сильно влияет на эрозионные процессы на территории тех или иных ландшафтов. Приднестровский регион Республики Молдова относится к районам, наиболее опасным в эрозионном отношении. Эрозионно неустойчивые ландшафты в совокупности с антропогенными изменениями (изменение характера поверхностного стока, механическое воздействие, химизация почв, сведение лесов и лесозащитных полос, преобладание 1 - 2-х культур) зачастую могут приводить к необратимой перестройке ландшафта и последующему преобразованию в непригодный для человека, например, овраги или даже бедленд.

Ландшафты региона отличаются настолько своеобразной связью компонентов, что бездумное воздействие на один из них безусловно повлечет за собой коренные изменения других (чрезмерный выпас скота на холмах, уклон которых более 6° в летний ливневый период может привести к изменению характера стока на площади в несколько гектаров и, в свою очередь к образованию оврагов, а это даже не земледелие).

Своеобразное сочетание природных условий региона не может оставаться без внимания:

1. Климат – умеренно-континентальный, засушливый с короткой теплой и малоснежной зимой, продолжительным жарким летом, небольшим количеством осадков, выпадающим главным образом в теплое время года в виде кратковременных ливней. Количество осадков колеблется от 310 до 390 мм, средняя температура января -3, -4; средняя температура июля +21,2 - +22,4.
2. Рельеф региона весьма сложен и разнообразен. Неоднородность обусловлена тектоническими нарушениями местности, геологическими и климатическими условиями, глубиной и густотой эрозионного расчленения.

3. Рельеф северной части региона представляет собой постепенное равнинно-увалистое понижение в сторону Днестра со средними высотами 160–240 м. Преобладают пологие ( $2-6^\circ$ ) склоны 31%. На долю покатых ( $6-10^\circ$ ) приходится 12%, крутых (более  $10^\circ$ ) – 9% от площади.

Для юго-восточной части характерен равнинный и слабоволнистый рельеф с редкими балками. Преобладают высоты 20 – 100 м. Площадь покатых склонов – 5,5%, пологих – 14,5%.

4. Почвенный покров можно разбить на 3 региона: северный, центральный и южный, которые в свою очередь соответствуют природному районированию, проведенному В.Е. Софрони, где это лесостепная юго-западная - окраина Подольской возвышенности; лугово-степной Приднестровья и степной районы Приднестровья соответственно.

Для севера характерны:

- черноземы карбонатные (44,2%)
- черноземы типичные (27,8%)
- дерново-карбонатные (13,7%)
- пойменно-луговые (2,4%)

Для центра:

- мицелярно-карбонатные черноземные (40%)
- черноземно-луговые намытые
- пойменно-луговые почвы (16%)

Для южных районов характерны:

- карбонатный чернозем (25,6%),
- обыкновенный чернозем (40,5%),
- чернозем южный (1,6%).

Результаты исследования на экологических стационарах подтверждают, что по плодородию почв различные элементы рельефа существенно различаются. Просматривается четкая закономерность: верхняя часть склонов подвержена смыву в большей степени на юге региона и на склонах южной ориентации, что, в конечном счете, и определяет плодородие в различных частях склона. Это объясняется вымыванием из почвы фосфатов, калия и азота.

Таким образом, можно увидеть, что водная эрозия почв может как физически, так и химически разрушать почву, т.е. вымывать из нее минеральные вещества – осуществлять химическую миграцию веществ в ландшафтах, что, то же сильно влияет на межкомпонентные связи.

Монокультурность современной хозяйственной деятельности также является мощной причиной ускорения эрозионных процессов. В США (штат Висконсин) при 16% уклоне пашни годовой смыв при монокультуре кукурузы составил 220 т/га, а при чередовании зерновых культур с многолетними травами – только 45 т/га.

Ну и не менее важным фактором эрозии является эоловая. Это особенно важно на открытых степных пространствах региона, где состояние лесозащитных полос оставляет желать лучшего.

Таким образом, на почвенный покров влияют особенности нашего климата, рельефа которые способствуют водной и эоловой эрозии, а так же антропогенная деятельность, заключающаяся в нерациональном использовании земель и монокультурности сельского хозяйства.

На основе расчетного способа доказано, что за последние годы эрозия происходит в 100 раз быстрее, чем формирование почв (Конке, Бертран, 1962). Поэтому если не уделять данному вопросу должного внимание, то традиционно аграрный регион может остаться без своего главного достояния – почв.

#### Литература

1. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. Тирасполь, 1996.
2. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза, т 1. изд. 3 М, 1947.
3. Конке Г., Бертран А. Охрана почвы. М.: Сельхозиздат, 1962.
4. Константинов И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии, Кишинев: Штиинца, 1987.
5. Куракова Л.И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. М. 1983.
6. Мильков Ф.Н. Рукотворные ландшафты. М., 1978.
7. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. Очерки современного ландшафтоведения. М., 1973.
8. Омелянов В. П. Микроклиматические показатели эрозионных склонов Каменского района // Вестн. Приднестр. гос. ун-та, Тирасполь, РИО ПГКУ, 1994.
9. Софрони В. Е., Молдован А. И., Стоев В. Г. Агроэкологические аспекты склонового земледелия в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1990.

# АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЦЕМЕНТНОГО ВИРОБНИЦТВА НА СОСНОВІ ФІТОЦЕНОЗИ

І.О. Одукалець

Київський національний університет імені Т. Г. Шевченка,  
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 02033, Україна

Проблеми охорони довкілля в районах інтенсивного промислового розвитку України ускладнюються і потребують корінних змін в підході до їх розв'язання. На перший план все частіше виступають соціальне значення охорони довкілля і безпечне природокористування, що визначають нові пріоритети в економічних структурах сучасного суспільства, яке переходить на шлях ринкової економіки.

Питання щодо впливу викидів цементного виробництва в навколишнє середовище привертало увагу науковців і раніше, проте до тепер немає переконливих даних, які свідчать про безумовну токсичність цементного пилу, як і немає доказів його абсолютної нешкідливості. Підтверджується негативний вплив цементного пилу на рослини, відмічено відмирання деревостанів або зниження їх цінності [6].

Дія пилових викидів на лісові насадження проявляється в процесі осідання з атмосфери [1]. Встановлено, що залісна територія в середньому в 26 разів більше поглинає викиди пилу, що сприяє локалізації забруднення навколишнього природного середовища. Пилові частинки осідають на асиміляційні органи деревно-чагарникової рослинності і ґрунтового покриву, потрапляючи в ґрунт. Підкреслена низька стійкість соснових насаджень до лужного пилу [8]. За ступенем фітотоксичності цементний пил розглядається після пилу цинкового і алюмінієвого виробництв. Цементні частинки мають лужну реакцію [14]. Взаємодіючи з опадами на поверхні хвої утворюється лужне середовище, що порушує біохімічні процеси в хлоропластах, цементна кірка змінює тепловий баланс органів і збільшує витрати рослини на дихання [9]. Найефективніше пилові частинки накопичуються в хвої внутрішньої частини крони, а не на її зовнішній поверхні [6]. Осідання цементного пилу підвищує ймовірність захворювання хвої, руйнує структуру воску кутикули [5]. На думку Н.І. Лайранд, цементний пил закупорює пори, порушує газообмін, що в умовах дефіциту вологи призводить до зневоднення рослинного організму [10]. Одним з інтегральних показників дії пилу є кількість зольних елементів в хвої. Найбільше їх спостерігається в хвої дерев на відстані до 1.5...2.0 км від джерела емісії. Більш мінералізованою вважається хвоя другого року життя [15]. У соснових насадженнях в хвої накопичується кальцій, причому, за спостереженнями [3] існує середня кореляція ( $r = 0.61$ ) між категорією стану дерева і вмістом кальцію. Підвищення вмісту кальцію у хвої викликає порушення катіонно-аніонної рівноваги і підвищує рН цитоплазми, що шкідливо для цитоплазми хвойних порід, яким властива кисла реакція. Високий вміст кальцію або його сполук в клітині викликає зміну колоїдів плазми, що порушують гідратаційний баланс. На думку деяких дослідників, викиди цементного виробництва збільшують вміст Са і Mg в листках [4].

При хронічній дії розвиваються пошкодження на рівні макромолекул і порушуються фізіологічні процеси. Для оцінки дії цементного пилу проведені фізіолого-біохімічні дослідження [6]. На відстані 1 км від цементного підприємства виявляється дефіцит азоту в хвої, загальний вміст хлорофілів і каротиноїдів зменшується.

Відмічено зміни вегетативних органів. Хвоя першого року життя під час запилення коротшає і змінює колір, у хвої другого року життя спостерігається почервоніння. Пилові викиди цементного виробництва сповільнюють процеси росту хвої і листя та верхівкового пагону на ранніх стадіях вегетації [12]. Найбільшою шкоди пил надає за умов континентального клімату, на думку В.І. Артамонова, за сухого і спекотного літа, коли не спостерігається змивання осідлих частинок [2]. Відмирання соснових фітоценозів залежить не тільки від інтенсивності запилення, але і від типу і стану соснового лісу.

Практика природокористування в районах інтенсивного промислового розвитку, яка склалася за останні роки, не сприяє ефективному розв'язанню актуальних екологічних проблем.

Вилучення з навколишнього середовища необхідних речовин, як сировини для промисловості, утворення та накопичення відходів виробництва змінюють структуру екосистеми, впливають на її розвиток та еволюцію. Об'єктом, нашого дослідження є Кам'янець-Подільський промисловий вузол - друге за розмірами та рівнем промислового розвитку місто Хмельницької області.

Кам'янець-Подільський – місто обласного підпорядкування, районий центр, розташований у південній частині Хмельницької області в долині річки Смотрич на автошляху і залізниці Хмельницький – Чернівці, з чисельністю населення 102 тис. чол.

Навколишнє середовище Кам'янець-Подільського промислового вузла зазнає негативного впливу шкідливих викидів в атмосферу, скидів забруднених стоків та розміщення токсичних відходів. Надходження шкідливих речовин у довкілля залежить від обсягів виробництва підприємств найбільш екологонебезпечних



галузей промисловості, комунальної сфери, транспортних засобів, а також рівня дотримання природоохоронного законодавства [9]. Основні забруднювачі атмосферного повітря висвітлені в таблиці.

Таблиця

Підприємство забруднювач	Відомча приналежність	Валовий викид			Причина зменшення/ збільшення
		2007	2008	2009	
ВАТ «Подільський цемент»	Концерн «Укрцемент»	14196,5	12582,2	8566,3	Скорочення випуску продукції

Як і в минулі роки найбільшими забруднювачами в області (57,9% від загальної кількості викидів) залишається ВАТ «Подільський цемент», викиди якого у 2008 році склали 14,197 тис.тонн і збільшились відносно 2007 року на 1.614 тис. тонн, у 2009 році зменшились викиди за рахунок скорочення виробництва цементу.

Помічено негативну тенденцію зміни деревостанів соснових штучних фітоценозів, які створено поблизу джерела забруднення, з метою зупинення ерозійних процесів. Не дивлячись на важливість даної проблеми, комплексних досліджень на рівні полікомпонентної біоіндикації впливу на хвойні біогеоценози не проводилося. Не вивчені закономірності зміни санітарно-патологічного стану дерев, характеристик випадання, є суперечливі дані про зміну процесів росту дерев під впливом лужних промислових викидів, швидкості мінералізації лісової підстилки і гумусу. Необхідно визначити критерії зонування району дії, обґрунтувати комплекс біоіндикаторів і їх параметри в різних зонах впливу. Відсутність інформації впливу лужного промислового пилу на лісонасадження знижує ефективність прогнозування стану лісів, проведення екологічних експертиз, організації лісовирощування.

#### Література

1. Алексеев АС, Леплинский Ю.И. Особенности седиментации атмосферных загрязнений и их влияние на состояние древостоев ели // Экология и защита леса / Л.: ЛТА им. С.М. Кирова. - 1988. - С. 27-32.
2. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды. - М.: Наука, 1986. - 173с.
3. Барахтенова Л.Л., Иванов В.С. Влияние цементной пыли на состояние сосновых насаждений // Экология и защита леса, 1988. - С. 18-23.
4. Бериня Д.Ж., Калвина Л.К., Карелина Л.В. Выпадение выбросов предприятий строительных материалов и изменение химического состава почвы // Загрязнение природной среды кальций-содержащей пылью. - Рига: Зинатне, 1985. - С. 15-31.
5. Лайранд Н.И. Некоторые аспекты воздействия цементной пыли на древесные растения // Охрана окружающей среды от загрязнения промышленными выбросами в ЦБП. - Л., 1978. - С. 210-215.
6. Леман А.В. Влияние выбросов цементного производства на пространст-венную структуру сосновых древостоев // Лес, наука, молодежь. - Гомель: ИЛ НАН Б, 1997.1. - С. 203-205.
7. Мандре М.Л. Экофизиологический мониторинг для диагностики влияния промышленных загрязнений на хвойные насаждения // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов. ЧЛ-3. - М: МЛТИ, 1991. - С. 24-25.
8. Пастернак П.С., Ворон В.П. Воздействие аэротехногенных загрязнений внешней среды на лесные экосистемы в условиях Украины // Проблемы лесоведения и лесной экологии. -Ч. 2. - М.:МЛТИ, 1990. - С.596-598.
9. Сахаев В.Г. Концепция охраны окружающей среды и социально-экономического развития города Каменец-Подольского. - К.: Высшая школа, 1990. - 120 с.
10. Статистичний щорічник / За ред. Скальського В.В.-Хмельницький, 2004. - 481 с.
11. Чертов О.Г. Изменения лесных почв под действием SO<sub>2</sub> и других компонентов // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. - Л.: Наука, 1990. -200 с,
12. Хуттунен С. Зависимость заболеваемости и других стресс-факторов от зафязнения атмосферы// Загрязнение воздуха и жизнь растений. - Л.:Гидрометеоиздат, 1988.-С.357-390,
13. Яремчук І. Г. Економіка природокористування.- К.: Просвіта, 2000.- 429с.
14. Bohne H. Schadhlikeit von Staub aus Zementwerkcn fur Waldbestande/ All. Forstzeitschrift . - 1963. - №18, - s.107-111.
15. Griess O, Nachweis zusätzlicher Immissionswirkungen durch das DKN-Zoltweg und ihre Quantafizierungin einem Talgebiet des Murwaldes. - Mitt. Forstl. Bundes versuchsanst.-Wien, 1980.- 131. - s.185-188.

# КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ ТЕОРИИ РЫНКА АДМИНИСТРАТИВНЫХ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Олег Рубель

Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины, Одесса

**Постановка вопроса.** Актуальность вопросов управления (регулирования) рынка административных решений начинает признаваться на самом высоком уровне управления в Украине. Так на заседании Кабинета министров Украины 6 января 2011 г было принято решение о регламентировании предоставления платных административных услуг. В соответствии с принятым постановлением, с 1 марта 2011г. такие услуги будут предоставлять лишь те предприятия, учреждения и организации, на которые законом или международными договорами возложены такие функции (их около 1,5 тыс.). Остальные предприятия будут ликвидированы. По данным Госкомпредпринимательства, на сегодня в Украине существуют 11175 созданных при министерствах и ведомствах хозрасчетных госпредприятий [1].

Исследование в направлении изучения рынка административных решений в сфере природопользования не является данью моде на изыскания в секторе коррупционных отношений [2], множеству нормативно-правовых документов, направленных на антикоррупционную деятельность. Следует отдавать отчет в том, что вопросы теневой экономики занимают умы многих современных исследователей [3]. Данное исследование направлено на сугубо институциональный анализ объективно сложившихся в настоящее время явлений и тенденций развития природопользования. При этом, как в науке, так и в институциональной практике (экономической и правовой) просматриваются элементы рыночной экономики, рыночного мировоззрения и практики регулирования рынка. Предполагается, что использование постулатов теории рынка возможно в новых сферах, в том числе, в анализе процесса принятия решения, как частного случая трансакции управления.

Концепция рынка административных решений была выдвинута ранее [4], однако, преимущественно, для анализа советской (постсоветской) экономической модели и, однозначно, не в отношении секторальных следований. Само введение научной экономической категории рынка административных решений является проявлением институционального подхода к анализу экономических процессов. Так, рынок является экономическим институтом, в первую очередь, как общественный механизм. Административное решение является инструментом управления различного масштаба: от фирмы до межгосударственных, региональных (в контексте международных регионов) решений.

Цель настоящей работы — предложить основы методологических подходов к экономико-институциональным исследованиям особенностей структуры и функционирования института рынка административных решений в сфере природопользования.

Институт рынка административных решений является гражданским (общественным) институтом, проявляющимся на всех уровнях управления. Если для администрирования основным типом трансакций является трансакция управления и рациионирования, то для рынка административных решений, одни и те же процессы могут быть рассмотрены с точки зрения анализа трансакции торговли в контексте функционирования трех типов трансакций (управления, торговли, рациионирования), которые могут быть сведены условно к одному – торговым трансакциям.

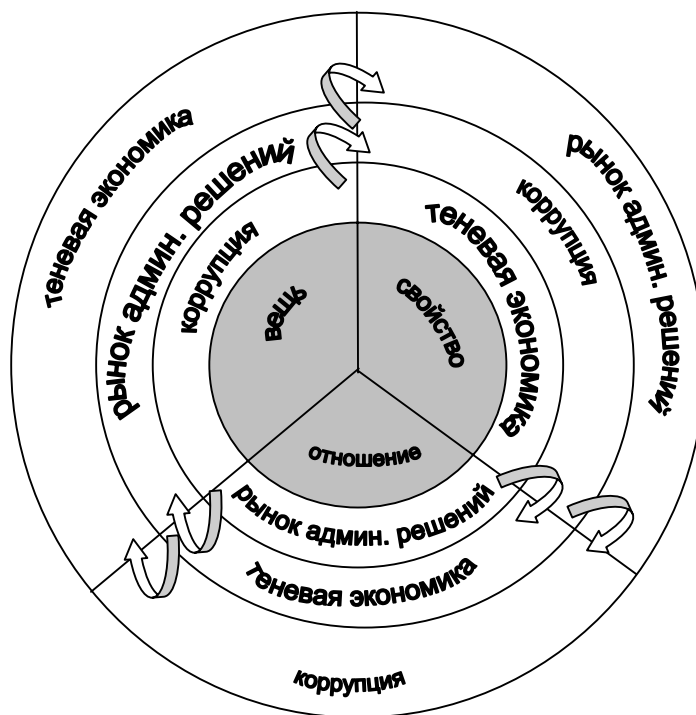
Трансакция рациионирования напрямую соприкасается с рынком административных решений. То же можно сказать об опортунистических трансакциях, в том контексте, что такие его подвиды как захват ресурсов, овладение ресурсами, рейдерские атаки, агрессивные слияния и т.д. предполагают под собой соответствующие административные (судебные) решения или осуществляются на их основе...

Все виды трансакций, связанные с функционированием рынка административных решений характеризуются соответствующими издержками. Субъектами рынка административных решений являются акторы и принципалы, рассматриваемые в теории трансакций, а объектами, собственно, сами трансакции административных решений, что в комплексе хорошо вписывается в контекст институциональной теории.

Для так называемого административного рынка советского периода основной валютой по утверждению С. Кордонского, а так же других авторов являлись административные решения. Это, по нашему мнению, не совсем корректная формулировка. Как для советского административного рынка так и для современного рынка административных решений собственно, административные решения являются не «валютой» а «товаром», который «конвертировался» в денежные средства, материальные средства, административные решения (в варианте обмена трансакции та трансакцию (например, выделение земельных ресурсов в обмен на экологические инвестиции). Таким образом, рынок административных решений может иметь абсолютно легальные формы и, более того, подавляющая часть природопользования, управления региональными ресурсами и региональной экономикой, обеспечения экономико-экологической безопасности просто невозможно без

активного вовлечения развития рынка административных решений. В том числе, на региональном уровне (в контексте развития международных регионов в частности).

Настоящая работа не рассматривает рынок административных решений как часть явления коррупции или теневой экономики, а рассматривает эти явления параллельно. В том числе с точки зрения Теории систем [5], Общепараметрической теории систем и ее основных категорий: вещь, свойство, отношение [6]. Так может быть представлена модель трансформации коррупции, теневой экономики и рынка административных решений как общественных / экономических институтов (рис. 1).



**Рис.1** Генезис трансформации категориальных элементов рынка административных решений

Так, явление коррупции (как явления-вещь) провоцирует теневую экономику (теневая – свойство экономики) и стимулирует рынок административных решений (система отношений). Далее свойство отношений теневой экономики (коррупция) упрочняет явления развития рынка административных решений, наконец, коррупционные отношения в условиях укрепляющейся теневой экономики (вещь) формируют набор свойств и характеристик рынка административных решений (рис.1). Однако, уникальным свойством рынка административных решений является его двойственность (легальность-нелегальность), которым явления коррупции не обладают, а теневая экономика почти не обладает.

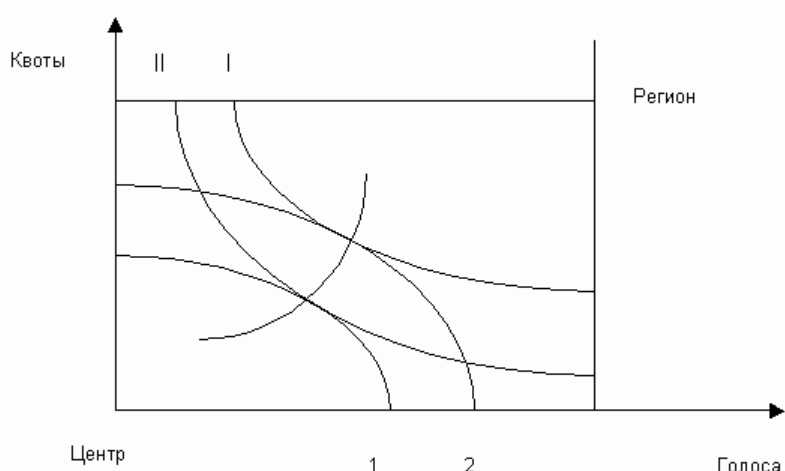
Под теорией административного рынка в российской экономической науке понимается концепция, объясняющая специфический вид торговли, в процессе которой властные полномочия обменивались на ресурсы, необходимые сторонам, заключающим контракт [7].

В рамках данной теории объяснялось возникновение и функционирование разветвленной системы теневых регуляторов, влияющих на весь ход советской хозяйственной жизни. Особую популярность эта концепция приобрела в период заката горбачевской перестройки. Собственно, тогда в научном обороте как синонимы использовались три названия этой теории: административного рынка; экономики согласований; экономики торгова.

В качестве современных примеров таких торгов в условиях современной России могут выступать квоты на экспорт различного сырья, энергии, металлов, выделяемые Центром тому или иному региону в обмен на политическую поддержку “партии власти” на выборах.

Происходит обмен квот на голоса. Другой пример – частота проверок соблюдения законности и целевого расходования бюджетных средств со стороны Центра в обмен на интенсивность местных судебных разбирательств в отношении прав собственности на предприятия тех или иных общенациональных бизнес-групп. Как и в предыдущем примере, одни властные полномочия здесь меняются на другие, на судебные решения [7].

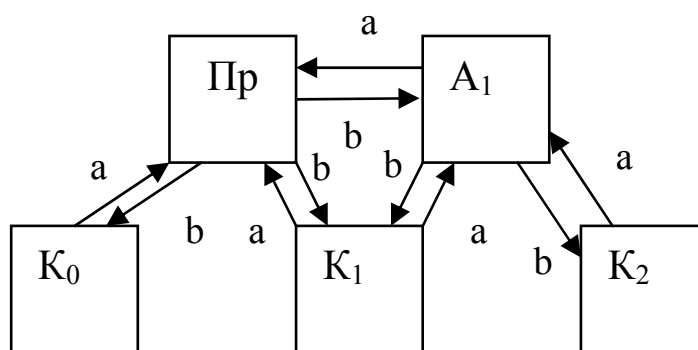
В теории административного рынка властные полномочия и хозяйственные ресурсы являются нормальными товарами, характеризующимися убывающей предельной полезностью. С помощью так называемой “коробки Эджуорта” (рис. 2) можно показать, что на таких рынках, как правило, будет достигаться некоторое равновесие, и получить даже “контрактную кривую”. Наклон этой кривой определяется предельной нормой замещения хозяйственных ресурсов властными полномочиями для каждого из субъектов административного рынка.



**Рис. 2 Рыночное равновесие для административных решений.**

Рынок административных решений в нашем представлении – социально-экономический институт формирующийся элитами государственной и бизнес-элитой с целью смягчения недостатков административной системы, рыночных пробелов, максимизации эффективности транзакции административных решений.

Элементарная транзакция рынка административных решений может быть записана в виде тернарной записи согласно схеме (рис. 3).



**Рис. 3. Схема транзакции рынка административных решений.**

где  $Пр$  – принципал;  $A_1$  – актор;  $K_{0,2}$  – контроллер соответствующего порядка;  $a$  – мотиваторы;  $b$  – полезности.

В тернарной записи условия элементарная транзакция рынка административных решений может быть записана, соответственно, следующим образом:

$$\begin{cases} A_1(a)Пр < A_1(a)K_2 \\ A_1(b)Пр > A_1(b)K_1K_2 \\ Пр(a)A_1 > K_0(a)Пр \end{cases} \quad (1)$$

То есть затраты актора от транзакции (актор-принципал) должна быть меньше чем мотиватор (правовой, институциональны) между ним и контроллером.

В приведенную схему так же могут быть включены и другие субъекты (нейтралы-наблюдатели) и объекты транзакции для условий процесса природопользования.

Административные решения в рамках ЭЭ рынка админрешений (АР) обладают рядом функциональных свойств. Одним из них является транзакция конвертирования административных решений. Данная транзак-

ция осуществляется, как правило, между двумя или более принципалами за счет обмена полномочиями, решениями, обязательствами. Конвертированию AP соответствует трансакция обмена, однако, ее особенность в том, что конвертируются AP разные по уровню и качеству, в том числе между различными институциональными уровнями, группами акторов и принципалов, как в случае трансакций между местной и центральной властью [8].

Вопросу конвертации административных решений посвящён ряд работ российских исследователей [7], с конвертацией связана категория иерархии ЭЭ рынка административных решений, объясняемая вертикальной структурой соответствующего рынка.

Административный торг, как показывал С. Кордонский [4], требует посредников. Эти посредники появляются на различных уровнях: общегосударственном, на региональном, муниципальном. Сильными посредниками в ходе торгов являются бизнес-группы. В том случае, когда они договариваются с муниципалами, проблема нормативов и дотаций существенно смягчается. Но это также следствие того обстоятельства, что любая крупная бизнес-группа идет “сверху вниз”, договариваясь сначала с “регионалами”. Это – едва ли не единственная группа субъектов рынка, которая нейтральна по отношению к процессу торга. Все остальные заинтересованы в сохранении ситуации неравновесия.

Вопрос об эффективности общественного сектора, о том, как должны функционировать образование, здравоохранение, охрану окружающей среды, отпадает в этих условиях сам собой. Позиция всех одинакова: необходимо сохранить как можно больше активов (власти) и сбросить, возможно, большее количество пассивов (долгов), которые будет вынужден принять слабейший [7].

Функционирование рынка AP связано с социальным заказом на выполнение административным аппаратом административных услуг в сфере природопользования.

Действительно, в современную лексику государственной (публичной) службы надежно входят элементы рыночной терминологии, так Государственное управление охраны окружающей среды в Сумской области предлагает на своем сайте [8] ряд административных услуг: разрешение на специальное водопользование; разрешение на бурение водной буровой скважины; разрешение на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; разрешение на размещение отходов; разрешение на производство, хранение, транспортирование, использование, захоронение, уничтожение и утилизацию ядовитых веществ; разрешение на специальное использование природных ресурсов в пределах территорий и объектов природно-заповедного фонда общегосударственного значения; вывод для получения лицензии на право осуществления производства и торговли пестицидами и агрохимикатами; предварительное согласование (экологическая карточка) на пользование недрами; согласование материалов относительно выбора земельного участка для размещения объектов; местоположений объектов; проекта отвода земельного участка; порядок удаления зеленых насаждений (деревьев, кустов) в населенных пунктах.

Структура рынка административных решений в сфере природопользования может быть описана путем логического представления рыночной системы, состоящей из объекта рынка, субъекта, предмета и структуры их сложного взаимодействия

Объект рынка административных решений (рис. 4) в сфере природопользования является сам процесс ресурсопользования. Свойства объекта этого рынка выходят за рамки экономико-экологической трансакции, а включает в себя как элемент принятия решения об акте природопользования так и саму экономико-экологическую трансформацию, выражающуюся в процессе преобразования и использования естественных сил и факторов в исчерпаемом или условно неисчерпаемом режиме.

В свою очередь, предметом рынка административных решений в сфере природопользования является предмет «торгов» (в том числе по «0» тарифу), которыми являются экономико-экологические трансакции, в частном случае представляющие собой решения уполномоченного органа власти национального, регионального или территориального и местного уровня в отношении вопросов распоряжения, использования, контроля за любой деятельностью в сфере использования и преобразования природных ресурсов, природных сил и объектов.

Субъекты рынка административных решений в сфере природопользования – это –его операторы, участники рыночных трансакций, представленные совокупностью соответствующих юридических и физических лиц, институциональных акторов и принципалов, администраторов, чиновников, органов государственного (министерство охраны окружающей природной среды), регионального (областные управления охраны окружающей природной среды), муниципальные управления экологической безопасности, их аналоги и ресурсопользователи различного масштаба и свойств.

Механизмы рынка административных решений в сфере природопользования – это различные виды институциональных обменов, включая симметричные и ассиметричные, иерархические, процесс горизонтальной и вертикальной конвертации административных решений в сфере природопользования.

Инструментами рынка административных решений в сфере природопользования является институциональная деятельность, направленная на обеспечение эффективности экономико-экологической трансакции, включая, сбор информации, адаптацию, модерирование (фасилитирование), принятие соответствующего административного решения.

### Структура рынка административных решений в сфере природопользования



Рис. 4. Структура анализа рынка административных решений в сфере природопользования.

Функции рынка административных решений в сфере природопользования направлены на то, что бы обеспечить эффективность экономико-экологической трансакции, перераспределения доходов, заполнение лакун в природоохранной правовой и институциональной системе. При этом реализуются такие свойства этого рынка как легитимность.

Мотиваторами принятия административных решений в сфере природопользования являются правовые, нормативные, психологические, моральные, политические, институциональные, экономические факторы активизирующие процесс принятия решения о совершении конкретной экономико-экологической трансакции. Рассматриваются нами наряду с «полезностью» (по отношению к акторам экономико-экологической трансакции).

Источники принятия административных решений в сфере природопользования – нормативные, правовые акты, методические нормы, информационные базы, результаты экологического и финансового аудита, результаты сертификации, стандартизации экологического нормирования.

Все данные компоненты представляют собой систему структурного моделирования рынка административных решений в сфере природопользования.

#### Выводы и предложения.

Вопросы теневой составляющей экономико-экологической трансакции поднимают аспект обеспечения социальной справедливости, распределения соответствующей природной ренты и предполагает сделать ряд важных дополнительных выводов:

1. Снижения уровня теневой роли в экономической трансакции может быть связано с «автоматизацией» принятия решения, внедрения систем контроллинга (институционального контроллинга), в том числе, в

- экономики-экологической сфере, максимальная передача функций госконтроля и лицензирования в частные руки с использованием рыночных механизмов.
2. Необходимо осуществлять диффузию частной собственности и капитала, целью которой является социализация общества, развития систем обратных трансакций, рост системы солидарной и экономики-экологической ответственности.
  3. Следует активно развивать си темы «публичных» компаний, независимого аудита экономики-экологической деятельности, гражданской (экономической) экспертизы, открытости информации, социального партнерства, регионального партнерства и региональной конвергенции.
  4. Необходимо развитие социальных функций экономики-экологического аудита, включая публичные оценки в отношении: лицензирования, разрешений на выбросы и сбросы, нормирование нагрузки на окружающую среду, сертификацию, распределение ренты от использования природных ресурсов, морально-этические аспекты природопользования.
  5. Необходимо внедрения Стратегической экологической оценки как инструмента регионального и государственного управления экономика-экологическими (ЭЭ) трансакциями.
  6. Следует расширить сферы рыночных механизмов природопользования в направлении легализации и научной оценки, контроля за рынком ЭЭ административных решений.
  7. В теоретическом плане анализ рынка административных решений способен стать одним из важных элементов экономика-экологического трансакционного анализа в рамках становления институциональной теории экономика-экологических отношений, в перспективе исследований, направленных на моделирование, управления, проектирование трансакций (ЭЭ трансакций).

### **Использованные источники**

1. Правительство ликвидирует предприятия, оказывающие административные услуги. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.profinews.com.ua/c2257640005842ab/0/cdc74739353c17c4c2257811006e10c3>
2. Головченко О.М. Формування механізмів стабільного розвитку регіону : Монографія. /Головченко О.М. — О.: Фенікс, 2009. — 424 с.
3. Ечмаков С.М. Теневая экономика: анализ и моделирование / Ечмаков С.М. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 408 с.
4. Кордонский С. Постперестроечное экономическое пространство. Трансформации административного рынка / С. Кордонский. [Электронный ресурс]:— Режим доступа: <http://old.russ.ru/antolog/inoe/kordon.htm/kordon.htm>
5. Bertalanffy L., General System Theory. A critical review/ L. F. Bertalanffy // Gen. Systems, 1962, — v. 7, — p. 1–4
6. Уемов А.И. Системный подход и общая теория систем. / А.И.Уемов. — М., «Мысль», 1978. — 272 с.
7. Ореховский П. А. Теория административного рынка и финансы муниципальных образований РФ (в 1990-2000 гг.). / Ореховский П.А. [Электронный ресурс]:— Режим доступа: <http://lab.obninsk.ru/public/articles.php?htmlfile=orekhovsky-11.htm>
8. Адміністративні (державні) послуги, що надаються Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Сумській області. [Электронный ресурс]:— Режим доступа: <http://www.eco.sumy.ua/dcontrol.html>

## **ГИДРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА КАК ИНТРАЗОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТА И ПУТИ ЕГО СОХРАНЕНИЯ**

**И.Т. Русев, Ю.В. Терновая, Т.Д. Русева, И.В. Щеголев**

Фонд «Природное наследие, Одесса, Украина  
Эколого-культурный центр им.В.Н. Гонтаренко, Маяки, Одесса  
Украинский научно-исследовательский противочумный институт  
им.И.И.Мечникова, Одесса. E-mail: [rusevivan@ukr.net](mailto:rusevivan@ukr.net)

### **Введение**

Как известно, одним из крупных научных направлений деятельности Л.С.Берга было исследование и описание ландшафтов. Это подтвердилось при написании синтетического обобщающего труда Берга «Ландшафтно-географические зоны СССР», изданного впервые в 1931 г., затем он пополнялся и неоднократно переиздавался не только на русском языке, но на английском и других языках, в том числе и на украинском.

В каждой природной зоне составляющие ее ландшафты имеют типичные особенности. Для растительных сообществ климатические, гидрологические и почвенные условия в пределах зоны являются зональ-

ными экологическими факторами. Сообщества бывают зональные и азональные (незональные). Зональные занимают в пределах зоны плакорные местообитания - выровненные, хорошо дренируемые водораздельные пространства с супесчаными и суглинистыми почвами без болотообразовательных процессов. Только в этих местообитаниях в полной мере проявляется зависимость биоценозов, в первую очередь фитоценозов, от климата данной зоны. Сообщества за пределами плакоров зоны получили название азональных. Среди них выделяются интразональные и экстразональные. Под интразональными понимаются сообщества, распространенные в одной или нескольких зонах на отдельных участках. Их существование определяется в основном почвенно-грунтовыми условиями, отличающимися от плакорных. Примером таких интразональных сообществ как раз и являются водно-болотные угодья дельты Днестра.

### Ландшафтные особенности дельты Днестра

Дельта Днестра – типичный интразональный ландшафт [от лат *intra* – внутри и гр. *zone* - пояс, зона] – природный территориальный комплекс, не образующий самостоятельной географической зоны. Это интразональный ландшафт - трансграничная речная экосистема пересекает степную зону Бессарабии и образует своеобразный поименно-дельтовый комплекс на западной акватории Черного моря. Благодаря особым экологическим условиям здесь находят подходящие места обитания около 700 видов сосудистых растений, многие из которых редкие, несколько тысяч видов беспозвоночных и более 400 видов позвоночных животных (среди которых около 10% - редкие). В настоящее время этот уникальный в ландшафтно-экологическом отношении природный комплекс в системе особо охраняемых территорий Молдовы, ПМР и Украины представлен только Нижнеднестровским национальным природным парком.

В районе села Чобручи Днестр разветвляется на два рукава. В результате естественной динамики русловых и пойменных процессов, а также интенсивных антропогенных преобразований в XX столетии, вниз по течению реки сформировалось множество пойменных озер, проток и русел, многие из которых в основном из-за антропогенных трансформаций отмерли, либо превратились в типичные старицы. Этот участок полностью находится в зоне воздействия сгонно-нагонных процессов Днестровского лимана (Шевцова, 1998). Следовательно, он имеет наиболее динамичный водный режим, обусловленный взаимным влиянием стока воды, регулируемого Днестровской ГЭС, и сгонно-нагонными течениями из Черного моря и Днестровского лимана.

Весьма важным является определение границ дельты Днестра, поскольку считается, что устьевая зона Днестра имеет сложную и неясную структуру (Shuisky, 1998). Как известно, по классическому определению дельта, – это участок аллювиальной равнины, ограниченный и пресекаемый расходящимися рукавами Нила и его устьевой части. Назван, так поскольку треугольный участок между двумя главными рукавами Нила напоминает греческую букву дельта. Н.Ф.Реймерс (1990) полагает, что дельта – это сложенная речными наносами низменность в низовьях реки, впадающей в мелководный участок озера (моря, океана) с многочисленными рукавами и протоками. Однако, по мнению W.Tornbury (1954), И.С.Шукина и др.(1980) не все реки образуют дельты и не все дельты имеют форму той греческой буквы, по наименованию которой Геродот в 5 веке до нашей эры назвал аллювиальную равнину в устье Нила. По их мнению существует по крайней мере четыре формы собственно дельты: дугообразные, веерообразные, пальцеобразные или лопастные и эстуарийные.

По мнению Л.А.Сиренко и др. (1992), Yu.D. Shuisky (1998), дельта Днестра берет свое начало в районе озера Белое, фактически за пределами обширного участка поймы – междуречья Днестр-Турунчук.

В то же время Бартосевич С.О. (1907, с.63) так характеризует нижнее течение Днестра: *« по обоим берегамъ, въ видъ равнобедреннаго треугольника, основание коего находится въ устьѣ Днестра, при впадении его въ Днестровский лиманъ, соединяющийся съ Чернымъ моремъ; а противоположная основанию вершина – около г.Дубоссары, Херсонской губернии. Протяжение Днестра на этомъ пространствѣ составляетъ около 475 верст. Общая площадь находящихся въ этомъ треугольникѣ «плавенъ» расположенныхъ въ Одесскомъ и Тираспольскомъ уездахъ, Херсонской губернии, составляетъ 40.000 десятинъ...»*. И далее на с.73 он продолжает: *«...Еще ниже по течению (отъ г.Бендеръ), Днестръ вступаетъ в широкую, постепенно понижающуюся къ морю, обширную область плавень, по которымъ он круто извивается и, легко размывая мягкие илистые берега, часто изменяетъ первоначальное свое направление, всей своей мощью принимаетъ весьма деятельное, не поддающееся какому-либо учету участие въ образовании Днестровской долины и дельты. Главнейшая особенность дельты Днестра (выд. Бавртосевич) заключается въ недостатке большихъ речныхъ рукавовъ, какие имеются, например у Волги, Дуная и другихъ большихъ южныхъ русскихъ рекъ»*. Фактически автор полагает, что дельта начинается с г.Бендер и имеет классическую треугольную форму, хотя и не обладает обширной сетью разветвленных рукавов.

Такой точки зрения придерживается также и известный исследователь дельты Днестра Ф.С.Замбриборщ (1953). Он также считает, что дельта Днестра простирается до г.Бендер. И.В.Щеголев (Schogolev, 1992) отно-



сит к дельте Днестра всю территорию между Днестром и Турунчуком, а также северную часть Днестровского лимана, общей площадью 220 км<sup>2</sup>, хотя он и не указывает границ дельты в северо-западной ее части. Научная группа Г.И.Швебса (Разработать мероприятия, 1985) относит к дельте фактически все низовья реки Днестр. И.И.Черничко и др. (1993) относят к дельтовой части реки Днестр междуречье русла Днестр и Турунчук и прилегающие к ним все пойменные водно-болотные угодья. При этом они поясняют, что дельте реки Днестр, свойственны островки пойменного леса, группы ивовых кустарников по отмелям, прирусловые гряды, глубокие пойменные озера, сплавины. Наиболее ценные угодья дельты, по их мнению, расположены между двумя руслами реки.

По нашему мнению, границами современной естественной части дельты Днестра следует считать начало разветвления основного русла реки Днестр на дельтовые водотоки собственно Днестр и Турунчук и формирование плавневых экосистем. То есть, границы устьевой зоны и дельты в данном случае совпадают.

В связи с данными, приведенными выше, мы также полагаем, что исторически дельта Днестра имела достаточно широкие границы и ее вершина вполне могла достигать района Бендер. Однако впоследствии в связи с превращением части русла Днестра в старицу, а также в связи с активными антропогенными изменениями большая часть плавней междуречья Турунчук – Днестр была осушена, т.е. фактически была отвоєвана у природы и в настоящее время верхней границей естественной части дельты можно назвать район озера Свиное. О таких же границах дельты Днестра пишет и А.А.Тилле (1999), исследовавший длительное время особенности биологии водно-болотных птиц этой экосистемы. Выше, за дамбой у канала Дунайчик, который гидравлически связан с Турунчуком и Днестром и служит дренажным каналом, начинаются сплошные агроценозы, которые тянутся через остров Троицкий (Украина) и островные агроценозы Приднестровской Молдавской республики вплоть до развилки Днестр-Турунчук в районе села Чобручи.

По гидрографическим и морфологическим признакам нижнюю часть Днестра можно разделить на несколько районов или зон: верхнюю, среднюю и нижнюю (Бартосевич, 1907). Причем к верхней части он относит небольшой участок в районе Бендерского лесничества, характеризующийся незначительным или полным отсутствием *“болот и камышовых зарослей”*. Во время весенних половодий эта территория весьма редко полностью заливается водой. К средней части он относит территорию, отличающуюся более характерными признаками *“плавень”*. По площади она, как и верхняя зона занимает небольшую площадь – 5000 десятин. Нижняя зона или фактически участок междуречья Днестр-Турунчук и прилиманные плавни занимает самую значительную часть долины Днестра, в общем до 30.000 десятин из которых 11.000 десятин находятся в Бессарабской области, а остальные 19.000 – в Херсонской губернии. Ширина ее на границе со средней зоной составляет в среднем около 10 верст. Нижняя же граница тянется на протяжении свыше 25 верст. Протяженность Днестра на этом участке 150 верст. Эта часть плавней представляет из себя почти сплошной водоем. Этот водоем с одной стороны выглядит чистым в виде лиманов, озер, проток и гирл, с другой - выглядит поросшим на громадном пространстве тростником (Бартосевич, 1907).

В отношении самой дельты Днестра с учетом гидрографических и морфологических особенностей, а также антропогенных изменений также можно применить разделение на зоны: верхнюю, среднюю и нижнюю или, как ее еще называют, прилиманную (Русев, Соловьев, 1987)

Под гидрографической сетью устьевой области понимается вся совокупность ее естественных и искусственных, постоянных и временных водных объектов (дельтовых водотоков и водоемов). Возникновение и развитие естественных водных объектов, и режим всех водных объектов устьевой области неразрывно связан с процессами развития устьевой области в целом. Хорошо развитая гидрографическая сеть свойственна тем устьевым областям, в состав которых входят крупные, активно развивающиеся аллювиальные дельты.

Гидрографическая сеть устьевой области Днестра в целом характеризуется следующими основными особенностями:

- пространственной взаимосвязанностью отдельных водных объектов. Устьевая область реки представляет собой единую гидрографическую систему, отдельные элементы которой гидравлически и морфологически взаимосвязаны;
- большой временной изменчивостью гидрографической сети в целом и отдельных ее элементов в частности. Гидрографическая сеть дельты в целом обычно испытывает значительные стадийные изменения. В пределах каждой стадии наблюдаются отдельные фазы, связанные, прежде всего либо с формированием многорукавной дельты и рассредоточением стока, либо с формированием малорукавной дельты и сосредоточением стока в процессе его перераспределения по пространству дельты, что, по нашему мнению, характерно для днестровской дельты.

Состав, особенности водных объектов и общая структура гидрографической сети в тот или иной момент времени в общих чертах отображают определенную стадию в развитии устьевой области в целом и, прежде всего, ее дельты. Однако в силу постепенности естественного перехода от одной стадии к другой, а также

одновременного проявления черт смежных стадий и фаз развития в составе гидрографической сети дельты всегда можно встретить водные объекты, типичные для нескольких смежных стадий и фаз развития устьевой области в целом.

Наиболее характерно это для крупных аллювиальных дельт, отдельные районы или части которых могут одновременно находиться на разных стадиях развития. Именно этим в значительной мере и определяется большая или меньшая сложность состава и структуры гидрографической сети устьевой области на любой исторический момент.

По гидравлическим, гидрологическим и морфологическим характеристикам, а также по характеру образования и развития в составе гидрографической сети дельты Днестра можно выделить два основных класса водных объектов: русловые водотоки и водоемы.

Русловые водотоки характеризуются поступательным гравитационным движением воды в направлении уклона по выработанному водным потоком руслу. Водоемы характеризуются отсутствием или замедленным гравитационным движением воды, скопившейся в углублении суши.

### Водотоки дельты Днестра

Русловые водотоки - основные элементы гидрографической сети дельты Днестра. В качестве видовых названий естественных русловых водотоков в дельте Днестра вполне достаточно применять следующие пять: *русло реки; рукав; проток; ерик; гирло*. Несколько спорным может показаться использование местного термина ерик (с тюркского *арык* - значит канал) в качестве видового названия. Этим термином в дельте Днестра, так же как и во многих регионах (дельта Дона, Волги, Дуная) обычно называют сравнительно небольшие, узкие, извилистые, часто отмирающие или только зарождающиеся русловые водотоки самого различного происхождения. Ериками называют как транзитные, так и внутридельтовые водотоки, образующиеся на затопляемых территориях дельты. Общепринятым видовым названием таких мелких водотоков является термин проток. Однако чтобы подчеркнуть генетический признак водотока, по мнению В.Н.Михайлова и др. (1977), имеет смысл использовать местный термин ерик в качестве видового названия только для внутридельтовых водотоков.

Гирлом во многих устьях рек называют дельтовые водотоки разного размера и происхождения (в том числе и крупные магистральные рукава). Термин гирло целесообразно применять только для коротких водотоков.

Для искусственных русловых водотоков обычно используются три основных видовых названия: канал, коллектор, прорезь (короткая искусственная выемка грунта для соединения различных водных объектов).

Дельта Днестра изобилует всевозможными ериками, протоками и каналами. Каждый из них имеет свою историю возникновения, роста и отмирания. Многие из водотоков стареют и отмирают вследствие антропогенного вмешательства. Это происходит тогда, когда люди вместо того, чтобы пользоваться и поддерживать возможности естественных водотоков, прокапывают искусственный водоток, причем, как правило, по кратчайшему пути к пойменному водоему и без учета гидравлических и гидродинамических закономерностей, что вскоре приводит к заилению пойменных водоемов. Это характерно, прежде всего, для таких озер и питающих их естественных проток как Свиное, Драган, Старый Турунчук и др.

Характерным видом антропогенного вмешательства, особенно распространенным в начале XX века, было устройство ериков между рукавами реки и богатыми рыбой плавневыми водоемами. Один из наиболее крупных ериков - Баклан, который выходил на оз.Тудорово был выкопан в 1914 г. Значительное его развитие отмечено в конце 40-х годов. Также в начале века был выкопан ерик на оз.Круглое (Абдулове гирло). В 1914-1915 гг. прокопан рукав вдоль с.Ясски (Шпаково гирло). В 1914-1917 гг. выполнено строительство так называемой Суворовской дороги. В местах ее подхода к реке были построены мосты через рукава Днестр и Турунчук, которые были разрушены в годы Великой Отечественной войны. В 1940 г. выполнено спрямление Днестра, в результате чего образовалась Мишелева старица. В 1961-1962 гг. был расширен ерик между оз.Тудорово и Днестром (Патратьев ерик).

Наибольшими ериками, обеспечивающими обводнение плавней междуречья Днестр - Турунчук, являются следующие: верхний ерик на оз.Свиное, на оз.Драган, на оа.Круглое (Абдулове гирло), на оз.Тудорово (ерик Баклан), на оз.Горелое (иногда его называют Главный).

Наибольшую активность вследствие повышенной изменчивости уровня в Турунчуке имеет верхний ерик на оз.Свиное. Его протяженность равна 700 м. На начальном участке при прохождении ерика в земляном русле его ширина составляет 9-10 м, средняя глубина - 1,0-1,1 м, максимальная - 1,5-1,6 м. На этом участке русло подвержено размыву. Об этом свидетельствует сильное обнажение корней растущих на берегах деревьев. Размыв русла обусловлен большими скоростями течения (максимальная зарегистрированная скорость составила здесь 2,0 м/с). С приближением к озеру и прохождением ерика среди тростниковых зарослей это

размеры и скорость течения снижаются. Причем, всего за каких-то 25 лет устьевая зона ерика и часть озера Свиное настолько заилилась, что здесь уже сформировался ивовый массив.

Следующим вниз по течению реки является ерик на оз. Драган. Как и верхний ерик на оз. Свиное, он подвержен размыву. При условиях, близких к среднегодовым, ширина ерика на начальном участке равна 9 м, средняя глубина - 1,2 м, максимальная - 1,6 м.

Наибольшую протяженность имеет Абдулово гирло. Его активность, вследствие трансформации уровней и расходов на расположенном выше участке плавней и реки, меньше. После «прорезания» прируслового вала на участке, проходящем через плавневую растительность, в русле встречаются «пробки» из остатков тростника и водорослей. Характерные размеры ерика вблизи Турунчука следующие: ширина - 14 м, средняя глубина - 0,9-1,0 м, максимальная глубина - 1,5 м. Основная же часть ерика, проходящая через заросли тростника, имеет ширину 5 м. (Вишневыский, 1991).

Близкими являются размеры ерика на оз. Тудорово: ширина - 14 м, средняя глубина - 1,0 м, максимальная глубина - 1,4 м. Вследствие обводнения большой акватории этот ерик является наиболее «инерционным» - он продолжает наполнение озера, в то время как другие ерики при прохождении подъема на Турунчуке уже завершают наполнение своих озер.

Последним по течению крупным ериком является тот, что обеспечивает обводнение оз. Горелые. Называют его - Главный. Его характерные размеры следующие: ширина - 14 м, средняя глубина - 1,1 м, максимальная глубина - 1,9 м. Из других крупных ериков выделяются те, что соединяют Турунчук с оз. Путрино. Крупным, но малоактивным водотоком является Шпаково гирло. Проходя вблизи оз. Писарское, оно частично обеспечивает его водообмен. У Турунчука ширина русла равна 18-20 м, средняя глубина - 1 м, максимальная - 1,4-1,5 м. С удалением от рукава реки размеры гирла уменьшаются в несколько раз.

Как уже отмечалось, ерики, соединяющие плавневый массив с Днестром, сравнительно невелики. Обычно они приурочены к вершинам излучин, вдающихся в плавни. Здесь выделяются ерики с массивов озер Свиное, Кривое, Тудорово. Три близко расположенных ерика с общим названием Дионисий сбрасывают воду в Днестр с плавневого массива, тяготеющего к Горелым озерам. Ряд мелких ериков были перекрыты в 1989 г. участниками экспедиции «Днестр-89» под руководством И.Т. Русева с целью повышения уровня воды в плавнях.

Из всех водотоков Днестра наиболее интересна история происхождения двух из них - Главного или Быстрого Турунчука и огромного канала Суровцева.

Добегая до живописного лесного массива Чобручи, от Днестра ответвляется рукав Турунчук, который впадает в реку Днестр в районе «стрелки», вблизи г. Беляевка. П.З. Рябков (1896) называет его не рукавом, а главной протокой Днестра, на всем своем протяжении 3 раза вытекающий из Днестра и 2 раза в него впадающий а в третий раз самостоятельно впадающий в Днестровский лиман. Образование Турунчука - левого рукава реки - произошло в 1780-1785 гг. В дальнейшем он стремительно развивался. В 1790 г. преобладающая ширина русла составляла 5 м, в 1880 г. - 20 м, в 1912 г. - 40-43 м, а в 1923 г. уже - 80-85 м (Смирнова-Гараева, 1980).

Наиболее детальное описание Турунчука выполнил Н.П. Пузыревский (1902). Указано, что на первых 20 верстах (1 верста равна 1067 м) после места отделения ширина русла составляла 40 м, а глубина 2,0-2,2 м. Между селами Незавертайловка и Троицкое русло делилось на 2-3 рукава шириной главного 25-35 м и глубиной, снижающейся до 1 м. Русло здесь засорено корчами.

Значительно большие размеры имел Турунчук на последних 30 верстах перед впадением в оз. Белое. Характерная его ширина на этом участке составляла 65-80 м. Русло здесь ничем не загромождено, дно - гравелистое. После прохождения озера ширина Турунчука возрастала до 400 м, а глубина до 4 м. Суммарная длина Турунчука с учетом оз. Белое составляла до 70 верст, а рукава Днестра - 118 верст. Примерно такое же соотношение в длинах рукавов (70 и 125 км) приводит А.П. Доманицкий (Днестр, 1941).

Одновременно с развитием русла Турунчука происходило увеличение приходящейся на него доля речного стока. По данным измерений, выполненных в 1895-1896 гг., при меженных расходах (115-120 м<sup>3</sup>/с) через Турунчук проходило 20% суммарного стока реки. При расходах, близких к среднегодовым, его доля повышалась до 30-33% (Пузыревский, 1902). По данным изысканий 1924 г. через этот рукав в половодье проходило уже 70% стока реки (Ярошевский, 1925). Такая тенденция с учетом того, что Турунчук имеет не столь извилистое русло как Днестр со временем может заменить собой русло Днестра (Рябков, 1896). Именно для предотвращения дальнейшего развития Турунчука в месте его отделения от Днестра в 1927 г. была построена запруда (донный порог), через которую переливалось 1/4 - 1/3 расхода.

Отделение Турунчука от Днестра происходит под углом около 70°. Наблюдающийся в места запруды перепад при расходах, близких к среднегодовым, равен 40-45 см, возрастая с падением расходов и уменьшаясь с их ростом. Вследствие повышенной турбулизации русло здесь несколько размыто.

Ниже по течению на протяженном участке Турунчук имеет однорукавное русло. Первое его разделение на основной (ширина 51-54 м) и отмирающий рукав Стоячий Турунчук (ширина 29-30 м) происходит в 2 км выше с.Троицкое. Об отмирании Стоячего Турунчука свидетельствует отсутствие в нем движения воды в межень, обнажение дна, зарастание кустарниковой растительностью. Характерной особенностью главного русла у с.Троицкое является наличие ряда островов, покрытых высокорослой древесной растительностью. Ширина русла здесь доходит до 100 м.

Следующее деление отмечается недалеко от с.Ясски. Дальше Турунчук делает несколько крутых поворотов в районе водотоков на Тудорово, Писарское, Горелые, у озера Попово. Последнее деление происходит у оз.Белое. Здесь от основного русла отделяется влево протока Широкая, в одном месте практически подходящая к озеру Белое. Ближе к «стрелке» Турунчук разделяется еще на несколько мелких островов. Преобладающая ширина основного русла здесь - 95-100 м, протоки - 27-28 м (Вишневский, 1991).

Глубина Турунчука на различных участках заметно отличается. Максимальная глубина, достигающая 12 м, наблюдается у вогнутых берегов однорукавного русла. Наименьшая максимальная глубина наблюдается при разделении Турунчука ниже отделения протоки Широкая, где она в некоторых местах падает до 2 м. Почти на всем протяжении в русле встречаются корчи.

От места слияния рукавов реки (русло Днестра, Главного Турунчука и Широкой протоки) в месте «стрелка» до с.Маяки русло Днестра почти прямолинейно, его ширина 170-180 м, средняя глубина - 4-5 м, максимальная - 8 м. Перед мостом русло Днестра уходит несколько влево, образуя так называемый «Маяцкий кут». Вблизи нижней окраины села происходит последнее крупное деление реки на рукава. Здесь под углом, близким к прямому, уходит вправо протока Суровцева, которая имеет следующую историю.

В 1840 г. от правого берега Днестра ниже Маяк был прорыт канал, который соединил Днестр с лиманом. О необходимости короткого сообщения от русла Днестра к Днестровскому лиману писал в свое время великий исследователь, инженер, первостроитель Одессы Франсуа Женераль де Волан. Обследовав в конце XVIII столетия наш край де Волан сделал вывод о том, что для лучшего сообщения по Днестру и Днестровскому лиману следует изменить место впадения, выкопав канал от реки в точке, указанной в специальном плане Днестровского лимана, и вплоть до озера Турулчак (тогда был залив-озеро в северо-западной части Днестровского лимана), глубиной до 15 футов (Наш край, 2002).

Н.К.Могиланский (1921), а также А.А.Браунер (1887) полагают, что упоминаемый канал лишь был углублен и поэтому его следует считать отчасти искусственным. Фактически этот канал был прорыт к старице Турунчука, или как называл его В.Григорович (1874) – гирло Турунчука. В настоящее время это водотоки, получившие название Старый Турунчук (верхняя часть гирла Турунчука) и Глубокий Турунчук – нижняя часть гирла Турунчук. А прорытый канал начинается у реки Днестр и плавно поворачивает влево – в сторону Глубокого Турунчука. Сегодня этот единый водоток имеет название Глубокий Турунчук. Сделал это канал купец Суровцев. Вот что писал по этому поводу А.Афанасьев-Чужбинский (1863): *«...это был купец Суровцев, человек разумный и предприимчивый, изучивший устья Днестра и практически знаком с его судоходством. Суровцев решил прорыть канал достаточной глубины и ширины, который дал бы возможность пройти в каком ни будь часе расстояния, требовавшее целые сутки плавания, и кроме того избавлял бы пловцов от опасности стать на мель или удариться об берег во время крытых и неудобных поворотов...»*

### Водоемы дельты Днестра

Одновременно с развитием рукавов реки происходили изменения в гидрографии озер, а также всего ландшафта устьевого участка. По данным Бодаревского и Милорадовича в устьевой зоне Днестра в 19 столетии насчитывалось 54 озера (Военное обозрение, 1871). В.Григорович (1874) приводит количество озер равное 80. Причем, размеры многих из них превышали современные.

Водоемы - важнейшие элементы гидрографической сети устьевой области Днестра, образование, развитие и состояние которых неразрывно связаны с общим процессом развития устьевой области и в первую очередь с процессом дельтообразования.

Количество признаков, определяющих общее морфологическое, гидролого-гидрохимическое и биологическое состояние водоемов очень велико, чем и определяется чрезвычайно большое разнообразие водоемов как природных объектов. Рассматривая же водоемы только как элементы гидрографической сети устьевой области реки, можно ограничиться сравнительно небольшим комплексом гидролого-морфологических характеристик.

По местоположению в устьевой области можно выделить водоемы дельтовые и придельтовые.

К дельтовым относятся все водоемы, расположенные в пределах аллювиальной дельтовой равнины, в том числе и такие, которые имеют хорошую связь с лиманом, но блокированы от него либо только конусами выносов водотоков, либо конусом выноса и лиманной аккумулятивной формой. Среди дельтовых водоемов

можно выделить внутренние, расположенные обычно в глубине дельты, а в режимном отношении больше тяготеющие к реке, и прилиманные, в режиме которых больше сказывается режим устьевого взморья и влияние Днестровского лимана. Кроме того, следует отличать типичные пойменные озера от, так называемых здесь, лаков и относительно недолговечных плесов. Последние как правило формируются вследствие сильных зимних и ранне-весенних пожаров. В случае сильных пожаров в маловодный и сухой период, возможно сильное выгорание корневищ тростника и другой водно-болотной растительности, в результате чего могут образовываться пойменные озера. Среди таких озер следует назвать систему озер Горелые, а также Александровские озера, расположенные вблизи села Маяки. Лаками называют мелкие озера. К таким лакам относят, прежде всего, систему лаков в районе озера Свиное, лаки в прилиманных плавнях и лаки в зоне Горелых озер. Плесы, как было указано выше, формируются после выжигания тростника, однако они вскоре зарастают.

Придельтовые водоемы генетически не являются морфологическими элементами аллювиальной дельтовой равнины, а только территориально примыкают к ней. Однако их гидрологический режим частично или даже полностью находится под влиянием, устьевых процессов, и поэтому они обычно включаются в состав устьевой области. При этом, среди придельтовых водоемов следует выделить собственно Днестровский лиман и примыкающий к дельте в районе сел Граданицы и Незавертайловка Кучурганский лиман.

Самыми крупными озерами устьевого участка являются система Горелых озер, Тудорово, Путрино, Белое. Их площадь соответственно равна 3,0, 2,8, 2,2 и 1,3 км<sup>2</sup>. Хотя П.З.Рябков (1896) более 100 лет назад отмечал, что самым крупным было озеро Белое.

Несколько меньшие по размерам - Свиное, Круглое, Черное, Писарское, Сафяны.

Озеро Путрино, несмотря на свои размеры (длина - 2,5 км, ширина - 1,3 км), мелководное - максимальная глубина его 1,1 м. Существенное заиление озера произошло в конце 70-х начале 80-х г. в результате прохождения значительных паводков с содержанием в воде большого количества твердого стока. В последние десятилетия интенсивному заилению подверглись также озера Свиное и Драган. Еще в конце 70-х годов, когда Русеву И.Т. довелось исследовать эти озера совместно с А.Тилле и В.Пилугой они имели глубину более 2 м и являлись важными рыболовецкими угодьями, а уже к 1990 г. существенно заилились и утратили свою гидроэкологическую роль.

Сравнительно большие глубины (до 2,5 м) сохранились на озере Жуково. Наибольшая глубина (до 2,8 м) сохранилась в оз.Кривое, являющемся старицей когда-то существовавшего рукава, от которого также сохранились озера Б.Гума и Каиш (Вишневский, 1993).

Основным фактором заиления озер являются мутность и твердый сток Днестра. Особенно это было характерно до создания Дубоссарского водохранилища (1954), когда среднегодовой сток наносов составлял примерно 5 млн. т. После создания Дубоссарского водохранилища норма стока в вершине устьевого участка (водпост) Бендеры снизилась до 1,5 млн т. На водпостах Олонешты (рукав Днестр) и Незавертайловка (рукав Турунчук) среднегодовой твердый сток за период 1972-1985 и 1987-1990 гг. составил соответственно 1,1 и 0,93 млн. т, а мутность - 260 и 150 г/м<sup>3</sup>.

Доминирующее положение водной поверхности в Турунчуке по отношению к рукаву Днестр предопределяет то, что обводнение плавневых озер происходит в основном из него. Связующим звеном гидрографической сети являются ерики, имеющие, как мы уже говорили выше, преимущественно искусственное происхождение. В частности, ерики к озерам Свиное и Драган выкопаны в 1972 г. Расходы воды в ериках существенно зависят от перепадов в уровнях между рекой и плавневыми озерами. Колебания уровней в верхней зоне плавней выше, чем в нижней, чем объясняются различия в расходах. При резких подъемах уровня расходы воды в ерике к оз.Свиное достигают 30-35 м<sup>3</sup>/с, оз.Драган 18-22 м<sup>3</sup>/с, озерам Круглое, Тудорово, Горелые 12 -16 м<sup>3</sup>/с.

Другим фактором обводнения и одновременно заиления плавней является перелив воды через прирусловый вал в средней части дельты, наблюдающийся при суммарных расходах на рукавах Днестра и Турунчука в 550-600 м<sup>3</sup>/с. В этом случае наносы поступают рассредоточено. При смыкании с водой, находящейся в плавнях, скорости падают, поэтому наносы в основном оседают на прирусловом валу.

**Днестровский лиман.** Днестровский лиман является нижней частью долины Днестра, затопленной трансгрессией моря, и составляет продолжение речной поймы без каких либо резких переходов от плавней к открытой водной поверхности. Он представляет собой мелководное озеро удлиненной формы, вытянутое с северо-запада на юго-восток. Сообщается лиман с Черным морем через глубокий (8-10 м), но не широкий (280 м) пролив – Цареградское гирло (рис.3.44, 3.45). Однако еще в середине прошлого XX столетия здесь было еще одно гирло – Очаковское.

От моря лиман отделяется узкой (300-500 м) и длинной (9 км) песчано-ракушечной пересыпью – Каролино-Бугазской косой, которая непрерывно тянется вдоль Днестровского лимана. Дальше следует аналогичная

застроенная базами отдыха коса Будаковского. Застройки заканчиваются в районе биологической станции, где многие годы ведет орнитологические наблюдения И.В.Щеголев. Остальная часть косы - до с. Курортное Белгород-Днестровского района в основном сохранилась в естественном состоянии, хотя она испытывает интенсивные рекреационные нагрузки (рис.3.46). Длина Днестровского лимана по осевой линии около 40 км, максимальная ширина 12,0 км в северной его части, минимальная – 4 км в наиболее узкой и 9 км - в южной, приморской. Площадь водного зеркала – 40,6- км<sup>2</sup> (Днестр, 1941). С учетом подтопленных мелководий и плавней площадь лимана составляет 508 км<sup>2</sup>, объем воды при этом достигает 0,733 км<sup>3</sup>. Распределение глубин сравнительно однородно, оно плавно уменьшается с северо-запада на юго-восток. Наиболее глубокие места располагаются в северной части лимана. В центральной части, в районе г.Белгород-Днестровский, находится широкая полоса песчаной отмели, поэтому максимальные глубины здесь не превышают 1,8 – 2,0 м. В южной части лимана средняя глубина составляет 1,5 м и лишь в районе Цареградского гирла глубины резко увеличиваются (до 6 м). В 1969 г от пролива до Белгород-Днестровска был прорыт судоходный канал глубиной 6-8 м.

В настоящее время Днестровский лиман гидравлически также связан мелкими протоками и с Будаковским лиманом, хотя в прошлом Будаковский лиман являлся одним из русел Приднестрия.

Склоны берегов лимана изрезаны мелкими и крупными балками. В отдельных местах наблюдается сильная абразия берегов. На правом и левом склонах лимана, т.е. на Овидиопольской и Белгород-Днестровской части, кое-где сохранилась степная растительность с редкими видами флоры. А в районе села Пивденное на площади 1700 га расположен ландшафтный заказник «Лиманский», основанный неугомонным энтузиастом природоохранного дела Е.П.Костецким, в народе именуемым как «дед Евсей», посадивший своими руками сотни тысяч саженцев лесных пород деревьев и кустарников. Сейчас этот участок входит в границы Нижнеднестровского НПП.

Северная часть лимана граничит с мелководными прилиманскими плавнями, где сосредоточены несколько озер и так называемых лагов.

**Кучурганский лиман.** Кучурганский лиман с прилегающими пойменным лесом, озером Путрино и плавнями некогда представлял собой уникальную экологическую систему. Еще несколько десятилетий назад огромный водоем через разветвленную систему ериков был постоянно связан с руслом Турунчука. Уровень воды в нем колебался по природным законам и в период весенне-летних паводков в пойме он резко возрастал. Площадь лимана составляет 6200 га., а средняя глубина 2,2 м. Кроме гидрологической связи с Турунчуком, его водосборная площадь охватывает бассейн реки Кучурган.

До превращения лимана в водохранилище Молдавской ГРЭС в 1964 году его гидрологический режим полностью определялся ходом естественного стока реки Днестр и речки Кучурган. Со строительством ГРЭС изменился и гидрорежим лимана. Здесь было построено 8 дамб общей длиной 7 км и шлюз в устье протоки Стояново гирло для контроля водного режима. Глубина в этой части водоема составляет в среднем 3 метра, хотя встречаются глубины и до 7-8 м.

Таким образом, устьевая зона реки Днестр представляет собой пеструю мозаику ериков, проток, пойменных озер которые, тесно взаимодействуя между собой, поддерживают благоприятные гидрологические условия и тем самым способствуют воспроизводству биологического разнообразия уникального интразонального ландшафта. Однако, важнейшую роль в их некогда естественном функционировании сегодня играет Днестровский гидроузел и, прежде всего, Днестровская ГЭС с искусственным гидрологическим режимом ее Днестровского водохранилища.

Пойма Днестра издавна испытывает значительное антропогенное влияние, а в последние десятилетия масштабы его значительно увеличились (Русев, 2003, Русев и др., 2010). Действия же природоохранных ведомств и государственных служб Молдовы, ПМР и Украины явно недостаточны и к тому же не скоординированы на практических делах. В связи с этим давно уже назрела необходимость предоставления дельте Днестра особого статуса межгосударственной реки с единой стратегией сохранения речной экосистемы. Важными звеньями в системе ее охраны, по нашему мнению, мог бы стать организованный для сохранения биоразнообразия пойменно-дельтовых комплексов межгосударственный биосферный резерват.

## Литература

1. Афанасьев-Чужбинский А. Поездка в южную Россию А. Афанасьева – Чужбинского ст. 415, 422-425, 430-438. 1863 год, часть II.
2. Бартошевич С. О Днестровских плавнях и их народнохозяйственном значении // Зап. Императ. о-ва сельского хоз-ва Южной России. -Одесса, 1907. -№7. -С. 62-80; №8. -С.24-35.

3. Браунер А.А. Заметки о рыболовстве на р.Днестр и Днестровском лимане в пределах Одесского уезда // Сб. Херсонского земства. – 1887. - №3. – С.1-20
4. Вишневский В.И. Экологический попуск и его реализация на Днестре // Гидротехническое строительство. - Энергоатомиздат, 1993. - Вып.3. - С.49-52
5. Военное обозрение Одесского военного округа. Отчет, составленный по материалам, собранным при окружном штабе офицерами генерального штаба капитаном Бодаревским и подполковником Милорадовичем // Под ред. полковника Крживоблоцкого. – Одесса. – 1871. – с.113-119
6. Григорович В. Записки антиквара о поездке его на Калку и Кальмиус, в Корсунскую землю и на Южные Побережья Днепра и Днестра. - Одесса. - Тип. П.Францова, Итальянская, №20. - 1874.- С. 1-50.
7. Днепр и его бассейн (гидрологический очерк) // Под ред. А.П.Доманицкого. - Л., 1941.- 303 с.
8. Замбриборщ Ф.С. Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северо-Западного Причерноморья. – Изд-во КГУ. – 1953. – Вып. 2. – 103-135
9. Михайлов В.Н., Рогов М.М., Макарова Т.А., Полонский В.Ф. - Динамика гидрографической сети непривливых устьев рек. М.: - 1977. - С. 4-65
10. Могиланский Н.К. География Одесской губернии (поверхность, климат, орошение, флора, фауна) // Издание Одесского губернского статистического бюро. – Одесса. – 1921. – С.1-51
11. Наш край глазами де Волана. Одесские известия. – 30 апреля 2002.
12. Пузыревский Н.П. Материалы для описания русских рек и истории улучшения их судоходных условий. - С-Петербург. – 1902. - вып.1. - 123 с.
13. Разработать мероприятия по ограничению влияния строительства и эксплуатации Нижнеднепровского водохранилища на ценные в экологическом, научном и хозяйственном отношении виды флоры и фауны // Заключительный отчет о научно-исследовательской работе (№ гос.регистрации 01819005633). – научный руководитель Швебс Г.И. – Одесса. – 1985. – 115 с.
14. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль. – 1990. – 639 с.
15. Русев И.Т., Соловьев В.И. Некоторые особенности экологии серой крысы в пойме Нижнего Днестра // В сб.: Материалы по экологии и методам ограничения численности серой крысы. - М.,1987. - С.129-142
16. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. – Одесса: Астропринт – 2003. – 765 с.
17. Рябков П.З. Рыболовство в Херсонской губернии и в пограничных с нею частях губернии Таврической и Бессарабской // Опыт статистико-экономического исследования. – Издание Херсонской Губернской Земской Управы. – 1896. – Вып.1. - 52-56
18. Сиренко Л.А., Евтушенко Н.Ю., Комаровский Ф.Я. и др. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов. – Киев: Наукова Думка. – 1992. – 356 с.
19. Смирнова-Гаряева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. - Кишинев, 1980. - 136 с.
20. Тилле А.А. Особенности биологии серого гуся в дельте Днестра // Экология и охрана птиц: тезисы докладов 8 Всесоюзной орнитологической конференции. – Кишинев: Штиинца. – 1981. – С.219.
21. Черничко И.И., Сиохин В.Д. и др. Инвентаризация и кадастровая характеристика водно-болотных угодий юга Украины. – Мелитополь. – 1993. – 93 с.
22. Шевцова Л.В. Оценка экологического состояния реки Днепр // Экологическое состояние реки Днепр. - Киев, 1998. – С.123-136
23. Щукин И.С. и др. Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. – Москва. – 1980. - с.133
24. Ярошевский А.М. Гидрологические особенности низовья долины р.Днестра и методы грядущей мелиорации Днестровских плавней и террас // Тр. Южной областной мелиоративной организации. – Одесса. – 1925. – Вып.4. – 44 с.
25. Schogolev I.V. The Dnestr Delta, Black Sea: ornithological importance, conservation problems and management proposals // Avocetta, 1992. - N16. - P.108-111
26. Shuisky Yu.D. The hydro-morphological processes in the mouth of the Dnestr river // Proceeding of the EUCC international symposium. – Odessa, Ukraine. – Astroprint. – 1998. – P.166-180
27. Thornbury W.D. Principles of Geomorphology. - New York. – Wiley. – 1954
28. Русев И.Т., Терновая Ю.В., Жуков А.П. Застройка прибрежных зон нижнего днестра – путь к потере биоразнообразия и рекреационных ресурсов в Нижнеднепровском национальном природном парке // Бассейн реки Днепр: Экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Мат. междунар. научно-практ. конф. – г. Тирасполь, 15-16 октября 2010 г. - С.179-180.

## ПОЧЕМ НЫНЧЕ ПИТЬЕВАЯ ВОДА?

**Виорика Урсу**

Общественная организация “Renaşterea Rurală”, с. Тохатин

E-mail: vladilince@mail.md

Коммуна Тохатин (село Тохатин, село Келтуитор и село Бунец) очень благоприятно расположена и с экономической точки зрения, и с социальной, и с экологической. Со всех сторон коммуна опоясана лесами и садами. Сёла в 7-10 мин. езды от города Кишинэу, ещё с 1989 года коммуна Тохатин входит в состав мун. Кишинэу, а местная публичная администрация управляется муниципальным советом и примаром мун. Кишинэу. Исходя из этого, инфраструктура хорошо развита: имеются и телекоммуникации, и природный газ, и центральная система водоснабжения, и центральная канализационная система, и коммунальная служба по уборке мусора, и асфальтированные дороги. Всё как у людей – как у добрых, отзывчивых, работающих...

Население в коммуне Тохатин достигает, на 01.01.2011 г. 2700 жителей, в том числе: детский сад-ясли посещают 131 детей, а в местной гимназии им. Виорела Гэинэ учатся 192 учащихся, и это исходя из факта, что находясь рядом с муниципием, многие дети посещают детские сады и лицеи есть и там, но это не обедняет наш уровень знаний, культурного развития и желания работать во благо здешних земель, здешнего населения.

В 2009 году в коммуне Тохатин была зарегистрирована и стала функционировать неправительственная организация „Renaşterea Rurală”. Большинство членов организации родились здесь, поэтому желания чем-то повлиять на некоторые события: экологические, социальные, культурно-развлекательные, нам не занимать.

Так, мы провели ещё в 2006 году социальный опрос среди населения, как инициативная группа, в связи с проблемами, связанными со стихийными свалками, и пришли с предложением к местной администрации создать коммунальную службу по уборке мусора. И не зря ... Несмотря на то, что проживаем в 7 км от столицы, многие сельчане держат скот, свиней, овец, коз и домашнюю птицу, этим самым в наших сёлах много навоза и прочего мусора животного происхождения. И вроде это не сразу бросается в глаза, но по мере обследования в 2010 году в рамках проекта «Вестники воды», программа «Вода – благо населения», спонсированном Фондом Даниэль Миттеран – Франс Либерте, «Ренаштеря Руралэ» вместе с учениками 5-9го класса гимназии им. «Виорела Гэинэ» начали мониторинг качества питьевой воды из всех публичных и частных источников ком. Тохатин и наблюдали очень неприятные результаты.

Всего в коммуне 149 источников питьевой воды (в том числе, публичных и частных).

Для начала провели экспресс-анализ воды из всех колодцев вблизи гимназии и детского сада села: результаты удивили учащихся (да и нас!) очень сильно – из 10 колодцев только в одном выявили низкий уровень нитратов в питьевой воде. А ведь и правда – странно! По мере исследования качества питьевой воды, вместе с учениками заметили чудной факт: колодцы все как один хорошо оснащены и крышами, и бетонированными поясами, и заборчиками, и крышками (или из дерева, или из металла), и ухожены, как будто местные организовали конкурс на «самый красивый колодец», а на них белый лист с надписью «Вода непитьевая», но колодцы как были так и остались функциональны. Несмотря на центральную систему водоснабжения, многие сельчане пользуются водой из колодцев. И вот к примеру село Бунец, старое село, насчитывает 54 жилых домов, здесь той развитой инфраструктуры нет: ни тебе асфальтированных дорог, ни службы по уборке мусора, ни природного газа, и, самое главное, жители села не знают про центральную систему водоснабжения и про центральную канализационную систему. Единственным источником питьевой воды здесь являются колодцы. В селе Бунец даже продовольственного магазина нет, а он находится в 2-х км от села Тохатин, в 2-х км от Кишинэу на север, в 2-х км от села Стэучень на запад и в полутора километрах от Полтавского шоссе на юг, как маленький островок забытый почти всеми, а ведь местности здесь наикрасивейшие: леса, сады, виноградники. Большинство населения преклонного возраста, их, как говорится, ничем уже не удивить, и всё-таки, когда НО «Ренаштеря Руралэ» в процессе того же мониторинга качества питьевой воды, тестировала воду с целью выявления количества нитратов, когда наблюдали, что почти в 100% исследуемых источников недопустимо высокая концентрация, то тут они и спохватились – как, почему, откуда?





С. Тохатин, в этом колодце вода непитьевая.

А где всё начинается, нетрудно догадаться – в процессе мониторинга для членов организации другим приоритетом был факт выявления источников загрязнения. Ими являлись стихийные свалки, мусор и отходы животного происхождения, накопленные вблизи колодцев. Да, рискну повториться, сельчане очень хозяйственны, с утра до ночи на ногах, но с прискорбием могу констатировать (это моё сугубо личное мнение) что отсутствует культура знаний, небрежность. На миг даже показалось, что отсутствует уважение к самим себе! Как можно оставлять под открытым небом, возле источника с питьевой водой, под дождём и снегом груды отходов, навоза, чтобы всё это стекало и загрязняло нижние подпочвенные слои и потом всё это употреблять в качестве «питьевой воды». Тогда и не мудрено удивляться, откуда недомогания, откуда заболевания пищеварительного тракта у детей, не говоря о взрослых, откуда интоксикации разного характера, дизбактериоз и многое, многое другое. И тогда невольно в голове вертится один и тот же вопрос: «Какова же нынче цена питьевой воды?!»



Село Тохатин, сельский парк, вот эту красоту мы пытаемся сберечь и сохранить

А второй вопрос, уже абсолютно осознанно, звучит в той же голове: «Может постараться общими усилиями, с помощью новых технологий помочь этим местам не только выглядеть здоровыми, но и **быть** экологически чистыми, привлекательными?» Только желание должно быть обоюдным...

## ГЕНИЙ МЕСТА В ОБРАЗЕ ГОРОДА ИЛИ ЭВОЛЮЦИЯ АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БЕНДЕР

В.Г. Фоменко, А.В. Кривенко, И.Е. Лункарь

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Академик Берг прославил город, в котором родился и вырос. В его этнографических и экономгеографических работах часто упоминаются Бендеры и их окрестности на рубеже XIX-XX вв. Его труды проявляют облик города через масштабы, организацию городского и окружающего пространства, архитектуру, благоустройство и другие не всегда научные, но всегда личные категории и представления. Лев Семенович всегда с ностальгией вспоминал и трепетно берег память о своей малой родине – Бендерах, где прошло его детство, где были заложены зерна его географических и биологических знаний, давшие щедрый урожай в советской и мировой академической науке.

В воспоминаниях и оценках Берга «...*всегда мой Город*» остается вполне реальным, уездным, уютным, но при этом захолустным и застойным. Ему не хватило этого узкого пространства для самореализации. Уйдя на более высокие научные и общественные орбиты, живя на переломе эпох Академик не раз возвращается в свой Город, в его судьбы через свои региональные исследования.

Как пишет доктор хабилитат географии, почетный член АН Республики Молдова И.А.Крупенников «...*с годами Берг все глубже погружается в географию. Он не любил региональные работы, полагаю, исходя из того, что они интересны для немногих. Сделал исключение для своего отчего края: в 1918 г. издал книгу «Бессарабия. Страна. Люди. Хозяйство». Это сплав физической географии в широком смысле, этнографии (поразительная полиэтничность) и экономики. Этот шедевр из числа сочинений о Молдове недавно переиздан с некоторыми сокращениями, и о нём надо писать отдельный очерк-комментарий, ведь прошло 80 лет!*».

Географы, историки, литературоведы, социологи, краеведы, изучающие преломление своих научных интересов через судьбу города, называют такое сочетание «хронотопом», а с точки зрения самих горожан, их город наделен «*гением места*». Таким «гением места» для Бендер стал Берг. Сегодня Берг бы не узнал свои Бендеры – слишком много событий, личностей и образов изменили лицо города на протяжении XX столетия. Бендеры как ни один приднестровский город вобрали в себя и отразили сложную историю нашего края. Именно уникальная география, в значительной мере обусловила столь яркую биографию города. Его история щедро освещена такими крупными фигурами как Берг [3, 6].

Не будем пересказывать историю города – о ней много, повторяя друг друга, пишут историки и краеведы. Зафиксируем внимание на городе, как на образе, представлении, месте притяжения, месте жительства и месте созидания.

Первоначально поселение состояло из однокамерных землянок и полуземлянок. Позднее стали строить наземные жилища, стены которых сооружались из деревянного каркаса обмазанного глиной и крытого камышом. Каменные строения были единичны. Строительный материал для них (известняк-котелец – В.Ф.) добывали в низовьях Быка. В центре селения размещался рынок и небольшая православная церквушка [37, 56]. На протяжении XV в. здесь существовала укрепленная еще генуэзцами молдавская таможня – «*сторожа*». Она располагалась возле переправы (брода) через Днестр, на пути из Крыма (Каффы) и татарских торгов в молдавскую столицу Сучаву. С 1452 г. Тигина становится административным центром *цинута* (области – В.Ф.) Молдавского княжества. В середине XV в. это был уже не только таможенный пункт, но и значительный торгово-ремесленный центр, с развитым скотоводством и рыболовством [1].

В 1538 г. после захвата Молдавского княжества турками здесь была заложена каменная крепость, включенная в систему крепостей вдоль долины Днестра. В 1591 г. была образована турецкая райя (округ) с центром в Бендерах и с 12 близлежащими селами. Она была передана в управление турецким военным властям. За городом было закреплено название *Бендер-дере*, или просто *Бендеры* (с турецкого – «пристань», «порт»), хотя употреблялись и прежние названия: Тегина, Тегиния и др. Приписанные к крепости села образовывали «*мухариз*» – крепостной округ, жители которого несли натуральные повинности по обслуживанию турецкого гарнизона. Западноевропейские, а позднее и российские инженеры неоднократно перестраивали крепость [1, 2, 11, 12].

Экстерьер крепости конца XVIII в. представлен на полотнах российского художника М. Иванова. В таком виде крепость сохранилась до ее передачи России в 1806 г. В 1812-1814 гг. крепость вновь была перестроена, на этот раз российскими властями, в соответствии с требованиями современного европейского фортификационного искусства. Укреплены бастионы и башни верхней части крепости, перестраивается внутрикрепостной город, снесен и отодвинут к югу от крепости турецкий посад. В дальнейшем для оборонных целей крепость уже не перестраивалась [1, 12].

Первоначально именно Бендеры, а не Кишинев, российская администрация хотела сделать центром Бессарабской области. Однако позднее с перенесением границ на Дунай и Прут стратегическое значение Бендерской крепости было утрачено и город так и не приобрел столичного статуса [1].

До начала XIX в. территория города ограничивалась рамками небольшого прикрепостного поселения – турецкой «*касабы*» (предместья – **В.Ф.**) и российского форштадта (на то время фактически укрепленного прикрепостного лагеря – **В.Ф.**). Бывший бендерский форштадт, не раз опустошаемый в ходе русско-турецких войн, медленно развивался в город. Затем начинается закладка архитектурно-планировочного каркаса типичного новороссийского города с прямоугольной поквартальной застройкой, которая и по сей день, представлена хорошо сохранившимися центральными кварталами города. В результате российские военные инженеры в 1813 г. спланировали, а в 1814 г. к югу от крепости заложили полноценный город [1, 2, 11]. Как и в других причерноморских городах Российской империи, здесь была спроектирована прямоугольная поквартальная планировка, профилированы широкие и тенистые улицы, выделена центральная площадь, построен собор, здание дворянского собрания, тюремный острог и предлагаются к проектированию другие важные военные и гражданские здания, налажено паромное сообщение с левым берегом Днестра. Однако неровность поверхности и неточность геодезической съемки привели к тому, что улицы пересекаются не совсем под прямым углом (рис. 1).



Рис. 1 План г. Бендеры 1813 г. Условные обозначения:

- 1 – крепость;
- 2 – Соборная площадь;
- 3 – проектируемый собор;
- 4 – Конная площадь;
- 5 – острог.

В труде, посвященном Бессарабии, Л.С. Берг большое внимание уделяет значению развития коммуникаций. С развитием сообщения Бессарабии с одесским торговым портом объемы судоходства и пропускная способность паромной переправы через Днестр стали недостаточными. Поэтому потребовалось строительство железнодорожной ветки, дающей выход бессарабским товарам к побережью Черного моря. В мае 1867 г. царское правительство заключило с бароном Унгерн-Штернбергом контракт на продолжение тираспольской ветки до Кишинева с мостом через Днестр. С 1868 до 1871 г. был сооружен железнодорожный мост. В 1873 г. было завершено строительство железнодорожной ветки к пристани в с. Варница. Через Варницу с барж в железнодорожные составы перегружалась львиная доля бессарабского зерна [1].

Российско-турецкие отношения продолжают быть крайне напряженными, а Балканы остаются «пороховым погребом Европы», поэтому в 1877 г. в военных целях была построена железнодорожная линия Бендеры – Галац. Непосредственный надзор над строительством дороги осуществлял император Александр II, который в связи с начавшейся русско-турецкой войной считал, что «...постройка дороги не терпит ни малейшего отлагательства» [94].

Железнодорожные линии, расходящиеся от бендерского узла, были переданы Обществу Юго-Западных железных дорог. В Бендерах строится железнодорожное депо и вокзал. Качество однопутных железнодорожных линий, как и их пропускная способность, были низкими. В последней четверти XIX в. Бендеры стали крупнейшим шоссейным и железнодорожным узлом, речной пристанью и торгово-ремесленным центром Бессарабии. Образование мощного транспортного узла стало дополнительным стимулом для экономического и демографического развития города. Л.С. Берг писал: «Вокзал станции Бендеры считается лучшим в Бессарабии» [5].



Железнодорожный вокзал Бендер (архитектор А.В. Кобелев). Фото 1889 г.

Численность населения на протяжении XIX в. неуклонно росла. В 1815 г. в городе проживало 1,7 тыс. чел., в 1833 г. – 6,2, в 1862 г. – 22,2, в 1880 г. – 32,5, в 1902 г. – 35,4 тыс. чел. К 1917 г. численность населения Бендер превысила 60 тыс. чел. По людности это был третий город Бессарабской губернии после Кишинева и Аккермана [4, 5].

Л.С. Берг отмечал, что вряд ли в европейской части Российской империи можно найти более многонациональный край, чем Бессарабия. Этнический состав населения Бендер был крайне пестр, что было характерно для других городов края и для Бессарабии в целом. Так, в 1862 г. 32% населения города составляли украинцы (малороссы), более 24% – русские (великороссы), почти 24% – евреи, около 20% – молдаване. В городе также проживали болгары, немцы, гагаузы, сербы, поляки, греки, армяне, цыгане. Согласно Бергу накануне краха Российской империи доля в русских и украинцев в городском населении составила 56,2%, евреев – 34,5%, молдаван – менее 5% [4, 5].

Русские и украинцы (малороссы) селились в основном вблизи железной дороги, где концентрировались заводы, фабрики и мастерские, а также непосредственно в крепости, так как составляли основу гарнизона. Евреи, греки, армяне преимущественно концентрировались в центральных кварталах, вблизи рынков и пристани, где были сосредоточены их интересы. Молдаване в основном заселяли пригородные села, где были заняты сельскохозяйственным трудом [1, 2, 4].

В пореформенные десятилетия открываются средние и мелкие предприятия с паровыми двигателями: мельницы, маслобойни, винокурни, мыловарни, пивоварни, лесопильни, кожевенные фабрики, кирпичные и черепичные заводы, табачная фабрика, ремонтно-механические мастерские на железнодорожном узле и на пристани села Варница. Действовали и разнообразные кустарные мастерские.

Большое натуральное и товарное значение имело пригородное сельское хозяйство. В аграрном производстве было занято  $\frac{3}{4}$  горожан. Городу принадлежало более 5000 десятин выгонной земли, которую использовали под садоводство, виноградарство, огородничество, зерновое хозяйство и выпас скота (преимущественно овец и коров). Суммарное городское поголовье скота превышало 3 тыс. голов, еще более 1,5 тыс. находилось на частных подворьях. В городе действовал скотный рынок и скотобойни [1].

Значительная часть сельскохозяйственной продукции поступала на городской рынок, продавалась на майских и покровских ярмарках как в самом городе, так и в соседнем Тирасполе. Городская торговля находилась под контролем еврейских, армянских и греческих купцов. Во второй половине XIX в. город активно вовлекается во Всероссийский рынок. К концу XIX в. в нем насчитывалось более 2,6 тыс. коммерсантов и купцов. Бендерская торговля была тесно связана с крупными центрами российской и европейской торговли – Одессой, Галацем, Кенигсбергом [1, 4].

Бендерчане торговали преимущественно зерном, продуктами садоводства и животноводства, рыбой, вином, табаком, лесом, промышленными изделиями. В последней трети XIX в. ежегодно на пристани села Варница разгружались и перекантовывались грузы с более чем 1000 речных судов и плотов. Был образован Городской общественный банк. В городе стали действовать отделения одесских торговых домов и посреднических контор [1, 4].

В конце XIX – начале XX вв. город выходит за пределы тесных рамок центральных городских кварталов – происходит постепенное расширение городской застройки и ее срастание с селитьбой пригородных сел. Архитектурно-планировочная организация городского пространства становится все более сложной. Рост

города и расширение его функций требовало принятия нового генерального плана (рис. 2). Таким стал генеральный план 1889 г., определивший развитие Бендер на пол столетия [7, 8].



Рис. 2 Генеральный план г. Бендеры 1889 г. Условные обозначения:

- 1 – крепость;
- 2 – Крепостная площадь;
- 3 – Соборная площадь;
- 4 – Конная площадь;
- 5 – Бульварная площадь;
- 6 – Городской сад;
- 7 – железнодорожный вокзал.

В территориальной организации Бендер все более четко проявляются функциональные зоны – промышленные, торговые, складские, транспортные, пригородного сельского хозяйства. В этот период заканчивается формирование исторического центра города и выделяются его новые архитектурные доминанты. Город постепенно благоустраивается. Выделены Соборная (Базарная), Бульварная, Конная и Крепостная площади. Ближе к юго-западной окраине разбит Городской сад. Построено импозантное здание железнодорожного вокзала (см. рис. 2) [10].

К началу XX в. Бендеры стали важным культурным центром Бессарабии. В городе действовали храмы различных конфессий, краеведческий музей, гимназия, школы, театр, а также разнообразные цирюльни, аптеки, трактиры, кафе, хала (крытый рынок), пассажи и пр. Городские власти неустанно заботились о благоустройстве города. Были проложены новые мостовые, построен городской водопровод, озеленены улицы, налажен вывоз мусора. Но все эти меры носили эпизодический характер и были явно недостаточны. В работе «Бессарабия: Страна – люди – хозяйство» уроженец Бендер академик Л.С. Берг писал: «Несмотря на то, что в городе, считая с предместьями, до 60 тыс. жителей (1915 г.) и хотя лежит он при железнодорожном узле и на судоходной реке, это типичный захолустный город, лишенный внешнего благоустройства и общественной жизни» [5].



Домик Л.С. Берга (ул. Московская, 47)

«Это был необычайно отсталый уездный город, – вспоминал Берг, – никаких мостовых не было, и к осени все улицы покрывались слоем жидкой грязи, по которой можно было ходить только в специальных сверхглубоких калошах, каких с тех пор я никогда не видывал; очевидно, их изготовляли специально на потребу жителей Бендер. Уличного освещения в городе не существовало, и в темные осенние ночи приходилось брести по улицам с ручным фонарем. Из средних учебных заведений была одна прогимназия, почему-то женская. Газет в городе, понятно, не издавалось» [5].

Военные действия и разграбление промышленных предприятий подорвали экономический потенциал города. В мае 1919 г. вспыхнуло Бендерское восстание против оккупантов, которое было жестоко подавлено. Лишь к середине 20-х гг. экономическая жизнь города была налажена. В Бендерах размещаются филиалы румынских банков, торговых кантор, открываются театр, рестораны, кафе, клубы, кинотеатры, библиотеки, разнообразные предприятия по бытовому обслуживанию населения. Однако крупная промышленность, зачатки которой сложились в дореволюционный период, так и не была восстановлена. Самым значимым предприятием городского хозяйства оставалось железнодорожное депо. Слабость городской экономики не могла не сказаться на численности населения. В 1939 г. в Бендерах проживало лишь 30,7 тыс. чел., что соответствует уровню конца XIX в. В этот период в другом приднестровском городе Тирасполь – столице Молдавской АССР с быстро развивавшейся промышленностью численность населения значительно выросла (в 1897 г. – 31,6, 1939 г. – 37,6 тыс. жителей) [7, 8].

28 июня 1940 г. город вошел в состав образованной Молдавской ССР. Бендерам был дан сильный импульс развития – началось возрождение крупной промышленности и городского хозяйства, которое вновь было прервано началом Великой Отечественной войны. 23 июля 1941 г. город был занят немецко-румынскими войсками. В годы Великой Отечественной войны многие заводы, фабрики, мастерские, транспортная и социально-бытовая инфраструктура были разрушены или вывезены в Румынию. Румынская администрация установила в городе режим жестокой эксплуатации населения. В ответ в городе развернулось подпольное антифашистское движение. 23 августа 1944 г. Бендеры освобождены Советской Армией. Военные действия, разрушения, голод и эпидемии привели к сокращению людности города. К концу 1944 г. число бендерчан не достигало и 20 тыс. [11].

В 1944-1945 гг. была разработана программа восстановления города. Она предусматривала расчистку разрушенных кварталов, реконструкцию центральных кварталов и городской инфраструктуры, восстановление ключевых жилых, общественных и промышленных зданий, повышение этажности застройки до 2-4 этажей, представлены предложения по размещению зеленых массивов, решению транспортных проблем и выведению за городскую черту транзитного движения. В 1944 г. в центре города вступил в строй «Обувно-швейный комбинат» – будущая фабрика «Вестра». К рубежу 40-50-х гг. были восстановлены и введены в строй шелковый комбинат, хлопкопрядильная и текстильно-ткацкая фабрики (артель «2-е Августа»), крахмалопаточный завод, заводы «Молдавкабель» и «Электроаппаратура», судоремонтный завод, железнодорожное депо [7, 8].

В послевоенный период численность городского населения росла медленно и в 1950 г. в нем проживало всего 26,3 тыс. чел. В 50-60-е гг. в связи с восстановлением и расширением городского хозяйства, темпы роста населения Бендер возрастают. К 1960 г. в городе уже проживают почти 50 тыс. чел., а Всесоюзная перепись 1969 г. зафиксировала более 70 тыс. Рост городского населения требовал адекватного обеспечения горожан социально-бытовой и транспортной инфраструктурой. Требовалось создание качественно нового города – социалистического, соответствующего требованиям и задачам времени [7, 8].

В 1952 г. городской архитектор В.П. Меднек и А. Бронфман разработали генеральный план, который и спустя полвека является основой для реконструкции и развития города. В плане-проекте были учтены требования промышленности, транспорта, инженерного оборудования и архитектурной композиции. План включал создание жилых («спальных») микрорайонов и укрупненных кварталов. В основном он реализуется позднее – в 60-70-е гг. Согласно плану строятся новые микрорайоны Ленинский, Шелковый, Солнечный, Северный. Они были вынесены за старую городскую черту и распланированы на изъятых из обращения пригородных сельскохозяйственных угодьях. Застраиваются высотными жилыми домами Борисовка [7, 8] (рис. 3).



Рис. 3 План-проект развития г. Бендеры, 1952 г. (архитекторы В. Меднек, А. Бронфман)

В этот период особенно успешно развивается социально-бытовая инфраструктура города. Строятся новые школы, детские сады, библиотеки, дома культуры, кинотеатры, рестораны, больницы, дома быта. Городские власти уделяют большое внимание благоустройству городской территории – закладываются парки, разбиваются бульвары, скверы, клумбы, строятся новые фонтаны. Бендеры считались самым зеленым и благоустроенным городом Молдавской ССР [7].

В истории территориального роста города выделяется 11 этапов. На представленной схеме отражен рост городской застройки. Он включает эволюцию населенного пункта от древнеславянского и молдавского пригра-

ничного поселения, через турецкий город-крепость до типичного новороссийского города. На протяжении XIX в. городская застройка смыкается, а затем и поглощает пригородные села. Постепенно они превращаются в предместья, а затем и в полноценные городские микрорайоны. Позднее наступают этапы развития социалистического города и, наконец, современный этап развития городской архитектурно-планировочной организации и инфраструктуры (рис. 4).

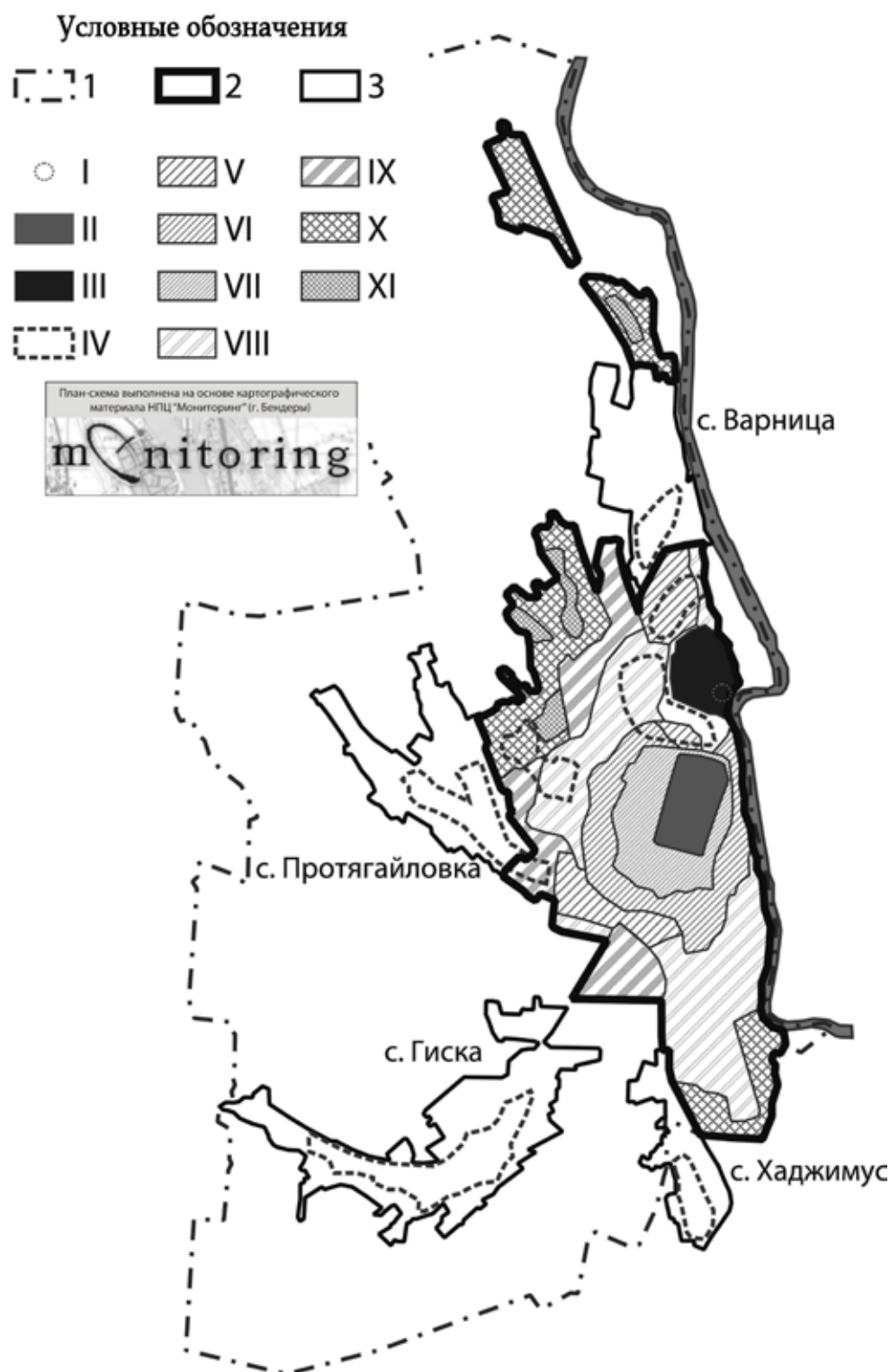


Рис. 4 Территориальное развитие города Бендеры. Условные обозначения. Границы: 1 – граница земель подчиненных Бендерскому горсовету; 2 – граница городской застройки (городская черта); 3 – границы застройки прилегающих сел. Этапы застройки: I – местоположение древнеславянского поселения XII-XIII вв.; II – молдавское поселение Тигина XIV-XV вв.; III – турецкая крепость 1538-1540 гг.; IV – турецкое предместье «касаба» и территории пригородных сел в XIV-XVIII вв.; V – «новороссийская застройка» 1814-1868 гг.; VI – пореформенного периода 1868-1899 гг.; VII – 1900-1930-х гг.; VIII – 1940-1950-х гг.; IX – 1960-х гг.; X – 1970-1980-х гг.; XI – конца XX – начала XXI вв.

В 60-е гг. продолжается социально-экономическое развитие города. Происходит усложнение отраслевой структуры промышленности. В этот период закладываются новые крупные градообразующие предприятия и развивается местная градообслуживающая промышленность. Особенно динамично развиваются машиностроительная, швейная, обувная, пищевая промышленность, производство строительных материалов, пригородные колхозы. Флагманом бендерского машиностроения становится завод «Электрофарфор».

Ведется активное проектирование, закладка и застройка новых микрорайонов с типовой жилищной застройкой. Продолжается развитие городской социально-бытовой и транспортной инфраструктуры. Растет уровень благосостояния городского населения. Бендеры приобретают типичный облик социалистического города, но при этом, сохраняют старинный колорит центральных кварталов [7, 8].

Наибольшего расцвета промышленность Бендер достигла в 70-80-е гг. Среди крупнейших предприятий города выделяются заводы всесоюзного значения – Бендерский машиностроительный завод, Бендерский экспериментальный завод, завод «Прибор», Бендерский авторемонтный завод, выпускающие продукцию как оборонного, так и гражданского назначения, а также пищевкусовые, швейные, обувные и полиграфические производства [7].

Для 70-80-е гг. характерна позитивная демографическая ситуация, которая определяется значительным естественным и механическим приростом населения, что в свою очередь обуславливает существенный рост людности города. Согласно данным Всесоюзных переписей 1979 и 1989 гг. численность населения Бендер соответственно составила 101,3 и 138,0 тыс. чел.

Девяностые годы в жизни города отмечены тяжелым социально-экономическим кризисом. Распад Советского Союза, военные события 1992 г. и тяжелый социально-экономический кризис 90-х гг. привели к значительному сокращению числа жителей. Многие предприятия, особенно союзного подчинения, потеряли возможность централизованного финансирования, были нарушены производственные связи и утрачены традиционные рынки сбыта продукции. В этот тяжелый период шел поиск новых форм собственности и организации производства. На рубеже XX и XXI вв. экономика города стала функционировать в рыночных условиях. Многие заводы были реорганизованы, перепрофилированы и модернизированы. Это стало возможным благодаря приватизации предприятий, успешному поиску новых торговых партнеров, привлечению зарубежных инвестиций и современных технологий производства, восстановлению производственных коллективов.

Вместе с городом вновь меняется судьба старой крепости. В советский период крепость была местом дислокации советской, а позже и российской армии, что нанесло непоправимый урон этому уникальному памятнику архитектуры. Долгое время главным врагом крепости оставалось неумолимое время и неопределенность статуса этого объекта. Сегодня по инициативе МВД ПМР, городских властей, историков и краеведов в крепости ведутся археологические раскопки, она реконструируется и в ней создается музейно-архитектурный комплекс [9].

История города связана с именами выдающихся деятелей культуры и науки. Он является родиной трех академиков – географа и биолога Л.С. Берга, климатолога Е.К. Федорова, почвовед К.К. Гедройца, математика и статистика Ю.Ч. Неймана, летчика, пионера советской авиации С.А. Шестакова. В городе есть места, связанные с жизнью и деятельностью шведского короля Карла XII и поэта А.С. Пушкина, поэта-декабриста В.Ф. Раевского, украинского писателя И.П. Котляревского, революционеров П. Д. Ткаченко и Г.И. Старого, Героя СССР С.И. Полецкого, архитектора В.П. Меднека и многих других [9].

Сегодня Л.С. Берг с трудом узнал бы родной город. Он стал более удобным и комфортным для жизни, организованным для промышленности, транспорта и науки. Продукция бендерских предприятий поступают на рынки десятков стран мира. Его облик определяют не только исторический центр с застройкой позапрошлого века, но и современные микрорайоны. Многонациональные Бендеры бережно относятся к своей древней и насыщенной событиями истории. В 2008 г. древний город торжественно отметил 600-летний юбилей. В этом городе свято чтут традиции и культуру своих предков, а городской патриотизм бендерчан широко известен далеко за пределами Приднестровья.

#### Литература

1. Анцупов И.А. Города и местечки Приднестровья // Ежегодный исторический альманах Приднестровья. 1998, №2. – С. 32-33.
2. Аствацатуров Г.О. Бендерская крепость. – Бендеры: Петица, 1997. – 176 с.
3. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь: ИПЦ «Шериф», 2000. – 61 с.
4. Берг Л.С. Население Бессарабии. Этнографический состав и численность. – Петроград: «Огни», 1923. – 60 с.
5. Берг Л.С. Бессарабия: Страна – люди – хозяйство. – Кишинев: Universitas, 1993. – С. 185-186.
6. Вайль П. Гений места. – М.: Колибри, 2008. – 488 с.



7. Перстнев В. Зодчий // Ежегодный исторический альманах Приднестровья. №8. – Тирасполь: РИО ПГУ, 2004. – С. 135-138.
8. Смирнов В.Ф. Градостроительство Молдавии. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975. – 148 с.
9. Сухинин С.А. Туристско-рекреационный комплекс города Бендеры // Экономика Приднестровья. – Тирасполь, 2008. №4. – С. 28-36.
10. Фоменко В.Г. Функциональное зонирование города Бендеры // Вестник Приднестровского университета. – Тирасполь, 2006. №3. – С. 196-203.
11. Bender // Localitățile Republicii Moldova, Vol. 1: A-Bez. – Chișinău: Tipografia Centrala, 1999. – P. 399-407.
12. Șlapac M. Cetăți medieval din Moldova (mijlocul secolului al XIV-lea – mijlocul secolului al XVI-lea). – Chișinău: ARC, 2004. – 368 p.

## ПОЛОЖЕНИЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ В СИСТЕМЕ РАССЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

**В.Г. Фоменко, И.Е. Лункарь**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Л.С. Берг был настоящим энциклопедистом. Он проявил себя не только выдающимся академическим ученым в физико-географическом и биологическом направлениях, но и в социально-экономико-географическом. В российскую и советскую регионалистику Л.С. Берг внес особый вклад и колорит. Его труды «Население Бессарабии. Этнографический состав и численность» и «Бессарабия: Страна – люди – хозяйство» дают представление о расселении различных этнических групп по территории края, особенностях географии промышленности, сельского хозяйства, ремесла, торговли, транспорта, организации и благоустройстве населенных пунктов [1, 2].

Особое внимание Л.С. Берг уделял расположению Бендер в качестве крупного промышленного и торгового центра, центра крупного аграрного ареала, узла транспортных коммуникаций, организующего пригородное пространство. Л.С. Берг отмечал недостатки и преимущества географического положения города, на основании чего объяснял проблемы и перспективы его развития [1].

Экитическое (расселенческое) положение Бендер определяется той исключительно важной ролью, которую город играет в системе расселения Приднестровья. С образованием ПМР роль города в системе расселения изменилась следующим образом.

Во-первых, Бендеры, наряду с Тирасполем, являются одним из центров субрегиональной (межрайонной) Южно-Приднестровской системы расселения. Город выполняет функции расселенческого полюса для правобережной части Южного Приднестровья. Следует отметить, что расселенческие оси вдоль участка автомагистрали Бендеры – Тирасполь – Первомайск и вдоль реки Днестр образуют экитический каркас южной части республики. В его пределах формируются и развиваются самые интенсивные и сложные межпоселенные связи, которые и определяют функциональное единство системы расселения Приднестровья [3, 8].

Во-вторых, город входит в состав такого сложного урбанистического образования, каким является Тираспольско-Бендерская биполярная городская агломерация, в которой он выступает в качестве одного образующих ядер. Исходя из тесных производственных, торговых, коммуникационных, социально-бытовых и культурных связей Бендер и Тирасполя, были предложены и обоснованы различные (в т.ч. альтернативные традиционным – **В.Ф.**) варианты формирования и развития агломерации. После открытия троллейбусного сообщения между двумя городами встречные пассажиропотоки интенсифицировались. Рассматривался вариант слияния двух городов в единое образование со статусом столицы Приднестровья [4, 5].

Еще в 60-е гг. прошлого века научно обоснованно был поставлен вопрос о развитии двух городов как единого урбанистического образования. Как указывал архитектор Смирнов В.Ф. – «Тенденции роста городов республики уже сейчас позволяют считать осуществимым предложение о слиянии Бендер и Тирасполя, центры которых находятся всего в 12 км на разных берегах Днестра. Это предложение обосновано в проекте районной планировки Молдавского экономического района. По мнению архитектора, слияние Тирасполя и Бендер позволило бы разрешить вопросы размещения промышленности и новых жилых районов для этих городов, обеспечило удобство связи между их частями, улучшило условия роста нового города. Он дал прогноз, что население нового города после объединения превысит 170 тыс., а к 1980 г. достигнет 325 тыс. человек. Новый город смог бы получить две композиционные оси: одну по р. Днестр, вдоль которой могли быть расположены зеленые массивы, занимающие нижнюю террасу, другие – по дороге Бендеры-Тирасполь-Одесса длиной более 12 км. Обрывистость бендерского берега позволила бы интересно решить застройку,

создав величественную панораму со стороны расширяющегося к Днестру Тирасполя. Строительство новых промышленных предприятий намечалось вдоль железной дороги на Одессу, где резервы земли практически не ограничены. Центр объединенного города может быть расположен недалеко от Днестра, к югу от дороги Тирасполь – Бендеры, могущей стать композиционной осью города» [7].

В периодической печати 60-90-х гг. даже дискутировалось название будущего урбанистического образования – «Суворовград». В 60-е гг. прошлого века формирование единого города дальше проекта не пошло. Для этого были вполне объективные причины – недостаточная численность населения, отсутствие свободных площадей для расширения и общих векторов развития застройки, дефицит финансовых, институциональных и технических ресурсов для его реализации. В далекой перспективе вопрос о слиянии городов может стать вновь актуальным по соображениям стратегии социально-экономического развития Приднестровья.



Рис. 1 Тираспольско-Бендерская агломерация

В-третьих, Бендеры сами организуют довольно обширное пространство, в которое входят 3 административно подчиненных Госадминистрации города пригородных села – Гыска, Протягайловка, Варница, а также села Парканы и Меренешты Слободзейского района. Социально-бытовое притяжение города распространяется и на населенные сельские пункты соседних Новоаненского и Каушанского районов Республики Молдова – Варница, Гура-Быкулуй, Гырбовец, Фырладяны, Хаджимус. Л.С. Берг пишет: «Кругом города раскинулись сады и виноградники, расположенные частью на возвышенностях в окрестностях города». Аграрное окружение города благоприятствует его развитию как крупного центра перерабатывающей промышленности [1, 3, 8].

В-четвертых, городская территория имеет довольно сложный характер расселения, так как складывалась путем включения в ее состав множества близлежащих сельских населенных пунктов. С другой стороны функции города как бы вывернуты вовне на окружающие населенные пункты. На протяжении долгой истории развития город постепенно «поглотил» (на протяжении XIX в. – **В.Ф.**) пригородные села Липканы, Борисовка, Хомутяновка, а также предместья Балка, Кавказ, Плавни. Влившись в единый городской организм, они стали его историческими районами. Большинство из них сохранило малоэтажную застройку, характерную для сельских поселений, но с городской инфраструктурой (рис. 2).



Рис. 2. Организация внутригородского и пригородного пространства Бендер.

В 60-80-е гг. на прилегающих к Старому городу сельскохозяйственных землях были спроектированы, заложены и возведены планировочные микрорайоны («спальные» - **В.Ф.**) Ленинский, Шелковый, Солнечный и Северный. В отличие от города, в котором провел детство и юность Л.С. Берг, эти микрорайоны выделялись многоэтажной типовой застройкой, плановым озеленением, стандартным набором учреждений социально-бытовой инфраструктуры, развитыми транспортными коммуникациями. Их строительство интенсифицировало маятниковые перемещения между ними, Центром и промышленными зонами города с целью удовлетворения своих трудовых, социально-бытовых и культурно-образовательных потребностей (рис. 2) [6].

Часть сельских населенных пунктов (Протягайловка, Гыска, Варница, Хаджимус, Парканы, Мереншты и др.) тесно взаимосвязаны с городом и их жизнедеятельность зависят от него. Они вовлечены в бендерский хинтерланд (зона социально-экономического тяготения или влияния – **В.Ф.**), что проявляется в распространении на них муниципальных коммунальных, торговых, бытовых и культурно-образовательных услуг, вы-

платы пенсий и пособий. При этом, некоторые населенные пункты администрируются Республикой Молдова (рис. 2) [3, 8].

В-пятых, в пределах территории Бендерского горсовета плотность населения составляет 1400 чел/км<sup>2</sup>. Однако, в границах городской селитебной застройки плотность населения увеличивается в 2,0-2,5 раза. Внутригородское расселение Бендер отличается сложностью. Для него характерна более высокая плотность населения (3000-4000 чел/км<sup>2</sup>) в центральных кварталах и в спальнях микрорайонах (Ленинский, Солнечный, Северный, Шелковый), которые плотно застроены многоэтажными домами. В периферийных частях города с застройкой малой этажности плотность населения находится в пределах 1000-2500 чел/км<sup>2</sup>, а в некоторых частях города 1000 чел/км<sup>2</sup> (таблица) [3].

**Таблица. Динамика численности и плотности населения (Бендерский горсовет)**

Год	Численность населения, тыс. чел.			В общей численности населения, процентов		Число жителей на 1 км <sup>2</sup>
	Всего	в том числе		городское	сельское	
		городское	сельское			
2005	103,6	95,8	7,8	92,5	7,5	1435
2006	102,7	95,0	7,7	92,5	7,5	1422
2007	102,0	94,4	7,6	92,5	7,5	1413
2008	101,5	94,0	7,5	92,6	7,4	1406
2009	101,1	93,8	7,3	92,8	7,2	1400

Сегодня городской организм Бендер развивается с ограничением территориальных, экономических, коммуникационных, демографических ресурсов. На основании поиска и освоения новых ресурсов формируются новые тренды развития города с учетом сложившихся социально-экономических, экистических и геополитических реалий.

#### Литература

1. Берг Л.С. Бессарабия: Страна – люди – хозяйство. – Кишинев: Universitas, 1993. – С. 185-186.
2. Берг Л.С. Население Бессарабии. Этнографический состав и численность. – Петроград: Огни, 1923. – С. 42-43.
3. Бурла М.П., Фоменко В.Г., Кривенко А.В. и др. Бендеры: география города. – Бендеры: Полиграфист, 2010. – 135 с.
4. Галинский И.Н., Сирик В.А. Новая столица Приднестровья. К вопросу об объединении Тирасполя и Бендер // «Приднестровский университет». №9-10, 25.06.2002. – С. 7.
5. Корнеев Ю.Н., Григор А.М. Транспорт в формировании Тираспольско-Бендерской агломерации // Приднестровье. Проблемы развития и размещения производительных сил. – Кишинев, 1974. – С. 84-85.
6. Перстнев В. Зодчий // Ежегодный исторический альманах Приднестровья. №8. – Тирасполь: РИО ПГУ, 2004. - С. 135-138.
7. Смирнов В.Ф. Градостроительство Молдавии. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975. – 148 с.
8. Фоменко В.Г. Современная геодемографическая ситуация и системы расселения Приднестровья. – Тирасполь: НИЛ «Региональные исследования», 2001. – 56 с.

## ОТКРЫТИЕ В ДОЛИНЕ ДНЕСТРА СЛЕДОВ ОБИТАНИЯ ДРЕВНЕЙШЕГО ЧЕЛОВЕКА ОЛДОВАЙСКОЙ ЭПОХИ (1,2 – 1,5 МЛН. ЛЕТ НАЗАД)

**А.Л. Чепалыга, Н.К. Анисюткин, С.И. Коваленко**  
E-mail: tchepalyga@mail.ru

#### Введение

Юбилей выдающегося советского географа Л. С. Берга – это хороший повод для рассмотрения проблем первичного заселения его родины и начала процесса взаимодействия человека и среды его обитания. Тем более, что это совпало с открытием на Днестре олдованской культуры. Настоящая статья является первой публикацией по этому открытию.

До сих пор считалось, что древнейшие предки людей (австралопитеки), носители олдованской археологической культуры (по названию ущелья Олдовай в Кении) возникли в Африке и за ее пределами не обитали.

Молдавия была заселена около 350 тыс. лет назад, а Европа не ранее миллиона лет, когда сюда мигрировали представители более поздних ашельской и мустьерской культур. В конце прошлого века стоянки и останки людей олдованской культуры были обнаружены на Ближнем Востоке (Убейдия) и на Кавказе (Дманиси, Айнакаб, Мухкай, Родники) (Деревянко, 2009, Амирханов, 2007). Севернее такие древние артефакты не были известны ни в Западной, ни в Восточной Европе.

В 2010 году Российская Академия Наук организовала совместную российско-приднестровскую экспедицию. Цель экспедиции – поиск следов древнейшего человека в долине Днестра, определение его геологического возраста и условий обитания в регионе. В составе экспедиции работали археологи Н.К. Анисюткин (ИИМК СПб), С.И. Коваленко (АН Молдовы), палеогеограф А.Л. Чепалыга (Институт географии РАН) и молодые исследователи В. Бурлака, Е. Воскресенская, Р. Чепалыга.

### Материал и методы

Сбор и обработка полевых материалов проводилась стандартными палеогеографическими методами (геологическим, геоморфологическим, палинологическим и палеомагнитным) с использованием топокарт масштаба 1:50000, GPS и космоснимков. Археологическое изучение артефактов выполнено Н.К. Анисюткиным.

### Результаты

Обследованы известные ранее местонахождения ашельских орудий (Антропоген..., 1986) и выявлены новые, более древние олдовайские находки. Определено их геоморфологическое и геологическое положение в системе террас Днестра и предположительный возраст.

**Стоянка Байраки.** Наибольшую ценность представляет многослойная стоянка Байраки на восточной окраине г. Дубоссары в дугообразном изгибе долины Днестра («Дубоссарский амфитеатр»), рядом с известным местонахождением Большой Фонтан (Антропоген, 1986).

Местонахождение Байраки расположено на восточной окраине г. Дубоссары на левом склоне балки Байраки, врезанной в поверхность 125 метровой террасы Днестра. По высоте и положению цоколя 95-100 м. абс. её можно отнести к VII Кицканской террасе (Чепалыга, 1967). При этом, возможность более молодого возраста (VI Михайловской террасы) исключается, т.к. здесь балка Байраки глубоко на несколько километров врезана вглубь VII террасы. Ближайшее обнажение аллювия VII террасы описано ранее в 6 километрах севернее (Чепалыга 1967) в гравийном карьере у с. Калиновка, где определена типичная для этой террасы фауна млекопитающих Таманского комплекса с южным слоном таманского типа *Archidiscodon meridionalis tamanensis* Dubrovo и раковинами косницкого комплекса пресноводных моллюсков с *Pseudosturgia caudata* (Vog). Аналогичная фауна известна из стратотипа этой террасы в Кицканах и в других разрезах долины Днестра (Чепалыга, 1967).

### Описание разреза Байраки.

На левом склоне балки Байраки над старым гравийным карьером был заложен шурф и раскоп, вскрывший следующий разрез (сверху вниз):

1. Почва, современный чернозем, мощность 0,5 м.
2. Суглинки серо-бурые делювиальные – 0,5 м. На склоне у Б. фонтана встречены кремневые орудия палеолита.
3. Ископаемые почвы наложенные одна на другую (мартоношская в верхней части, широкинская в нижней части) – суглинистая, красновато-коричневая с клиньями, проникающими в нижележащий слой 4. В основании слоя 4, на контакте слоев 3 и 4, и в нижней части широкинской почвы выявлены и прослежены кремневые орудия ашельского типа, залегающие в виде протяженного слоя.
4. Пойменная фация аллювия – суглинок легкий, зеленовато-желто-серый, неяснослоистый, карбонатный, ожелезненный – 0,8 м.
5. Старичная фация аллювия – известковые глины, серые и белесые, полосчатые, горизонтально слоистые, с охристыми линзами ожелезнения – 1,0 м.
6. Береговая фация аллювия – песок желтовато-бурый, промытый, гравелитистый – 0,4 м.
7. Русловая фация аллювия – гравийно-галечная порода из карпатского гравия. Видимая мощность в раскопе – 0,3 м.
8. Ниже по разрезу в отвалах старого гравийного карьера вскрываются галечно-валунные отложения русловой фации с песчанно-гравийным заполнителем и с глыбами принесенных пород. Среди них А.Л. Чепалыгой был обнаружен типичный олдованский чоппер по определению Н.К. Анисюткина.
9. В основании древнего аллювия залегают в виде цоколя среднесарматские известняки (бессарабский горизонт).

### Артефакты олдована и ашеля.

Археологические находки обнаружены на двух стратиграфических уровнях. В русловой фации аллювии VII террасы (слой 7) найден типичный олдовайский чоппер из песчаников (**рис.1, рис.1а**) и несколько более мелких орудий. Залегание *in situ* в четкой стратиграфической позиции позволяет достаточно точно определить его возраст в средней части эоплейстоцена.

Более высокий уровень археологических находок приурочен к самой нижней ископаемой красно-коричневой почве (широкинская почва). Здесь кремневые орудия прослежены в виде прерывистого слоя и представлены отдельными кремневыми артефактами ашельской культуры.

Несколько южнее, в районе поселка Большой фонтан, в покровных суглинках и на уровне нижней ископаемой почвы ранее Н.К. Анисюткиным были обнаружены кремневые артефакты ашельского и более молодого возраста.

Таким образом, в районе Дубоссарского амфитеатра в верхней части склона VII террасы Днестра обнаружены 3 уровня археологических находок: олдованский, ашельский и более молодого палеолита.

Ещё ниже на левом берегу Днестра известно местонахождение ашельских орудий (чоппинги, бифасы) в оврагах выше с. Погреба в отложениях аллювия VI террасы Днестра и лубенской ископаемой почве вместе с остатками трогонтериевого слона (*Archidiscodon trogonterii*).

Другое местонахождение древнейших орудий труда ашельского и возможно более древнего типа, ранее были обнаружены Н.К. Анисюткиным на Среднем Днестре в районе с. Рашково на горе Хоробра. Кремневые артефакты собраны на поверхности склона VII террасы из покровных отложений залегающих на красноцветной ископаемой почве (широкинской?), аналогичной почве стоянки Байраки.

Ещё одно ашельское местонахождение открыто Н.К. Анисюткиным севернее с. Грушка. Здесь в верхней части склона древней (вероятно VIII) террасы Днестра, в нижней части покровной толщи найдены кремневые орудия ашельского типа, в частности, прекрасный ашельский бифас (**рис. 2, рис. 2а**).



Рис.1, 1а – чоппер из местонахождения Байраки, олдовайская культура. Вид сбоку.



Рис 2, 2а – бифас из с. Грушки, ашельская культура. Вид сбоку.

Обнаруженные древнейшие артефакты свидетельствуют об очень раннем заселении человеком долины Днестра, по крайней мере, с середины эоплейстоцена.

### Обсуждение результатов

Возраст древнейших артефактов может быть выявлен по их стратиграфическому положению в системе террас Днестра и их речных и покровных отложений. Возраст олдовайских чопперов определяется их залеганием в толще аллювия VII Кицканской террасы Днестра (слой 7) с таманским комплексом млекопитающих и косницким комплексом моллюсков эоплейстоцена. Выше по разрезу в слоях 5 и 6 вскрываются старичная фация аллювия Днестра, в похожих отложениях в стратотипе Кицканского разреза выявлен палеомагнитный эпизод Харамилло (Кобб-Маунтин) – 0,99 – 1,24 млн. лет. Значит олдувайские чопперы, залегающие ниже по разрезу, древнее 1,24 млн. лет, наиболее вероятный их возраст – 1,2 – 1,5 млн. лет. Тогда вышележащие ашельские орудия из широкинской ископаемой почвы (слой 4) могут быть моложе 1,0 млн. лет, вероятно – 0,8 – 1,0 млн. лет.

Таких древних археологических находок олдовайской культуры в Европе не известно. Ближайшие местонахождения олдовайских орудий в последние годы выявлены на Кавказе: Дманиси, Айникаб, Мухкай, Родники с возрастом 1,2 – 1,5 млн. лет.

Это дает возможность реконструировать и определить пути миграции древнейших олдованцев из Африки через Аравию и Синайский полуостров, Ближний Восток, Кавказ до северного Причерноморья и долины Днестра. Это была первая волна миграции австралопитеков из Африки в Европу и Азию, которая началась в Африке 1,5 – 2,0 млн. лет назад (Деревянко, 2009). Что касается испанских стоянок (Атапуэрка, Гран-Долини, Барранко-Леон и др), то миграция олдованцев в Ю.Европу могла проходить через Кавказ и долину Днестра.

Возраст ашельских орудий из нижней (широкинской) ископаемой почвы стоянки Байраки (слой 3) определяется по её корреляции с аллювием более молодой VI террасы Днестра со стратотипом у с. Михайловка. Причем с нижней, более теплой частью аллювия, имеющей обратную намагниченность самых верхов палеомагнитной эпохи Матуяма с возрастом 0,8 – 0,9 млн. лет. В аллювии VI террасы появляются первые элементы Тираспольского комплекса млекопитающих со слоном Вюста (*Archidiscodon trogontherii* Wusti (M.Pavlova) и Михайловского термокомплекса пресноводных моллюсков (Чепалыга, 1967).

Эти определения возраста двух культурных слоев – олдовайского и ашельского могут быть уточнены по результатам палеомагнитного, палеонтологического, палеопедологического и палинологического анализов, которые сейчас проводятся в лабораториях Москвы.

### Выводы

1. Открыто самое северное в мире местонахождение олдованской археологической культуры в долине Днестра – Байраки.
2. Определен геологический возраст олдованских артефактов как средне-эоплейстоценовый, а абсолютный возраст около 1,2 – 1,5 млн. лет.
3. Установлено, что первичное заселение долины Днестра началось на миллион лет раньше, чем считалось прежде, во всяком случае, раньше чем в Европе.
4. Это позволяет наметить новые пути миграции и заселения Европы из Африки не с юга, а с востока, через Аравию, Кавказ, Северное Причерноморье и долину Днестра.

### Литература

1. Антропоген и палеолит Молдавского Приднестровья. Путеводитель экскурсий Международного совещания по изучению четвертичного периода. Кишинев: Штиинца, 1986.
2. Чепалыга А.Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1967.
3. Деревянко А.П. Древнейшие миграции человека в Евразии. Новосибирск: Изд. Ин-та археол. СО РАН, 2009.
4. Амирханов Х.А. Исследования памятников олдована на Северо-Восточном Кавказе. М.: Таус, 2007.

# DIVERSITATEA AVIFAUNEI ÎN FÂȘIILE FORESTIERE DE LA CHETROSU, GHIDIGICI ȘI AEROPORT

Natalia Vasiлаșcu, Larisa Bogdea, Ludmila Buciuceanu, A.Munteanu, N. Zubcov  
Institutul de Zoologie al AȘM

Fâșiile forestiere de pe teritoriul Republicii Moldova au menirea de a diminua eroziunea solului și a fi barieră naturală pentru efectele negative ale vânturilor uscate asupra câmpurilor agricole din perioada de primăvară-vară. Însă rolul lor nu se limitează doar aici, ele favorizează procesul de formare calitativă și cantitativă a lumii animale inclusiv a păsărilor care vizitează aceste biotopuri atât în perioada de cuibărit cât și de pasaj. Biotopurile respective îndeplinesc funcția de “rezervate”, păstrând diversitatea avifaunei, totodată contribuind la distribuția și adaptarea animalelor în mediul antropizat.

## Materiale și metode

Cercetările privind diversitatea avifaunei au fost realizate în fâșiile forestiere de la Chetrosu, Ghidigici și Aeroport. Lungimea traseelor de cercetate a constituit 16 km. Estimările efectivului numeric a populațiilor de păsări au fost realizate prin aplicarea metodelor: traseelor, pătratelor [3]. Pentru estimarea diversității specifice s-a folosit indicele de diversitate după Shannon [4]. Calcularea indicelui densității populațiilor de păsări (ind/km<sup>2</sup>) s-a realizat după metodologia propusă de Șcegolev [2].

## Rezultatele și discuții

Descrierea structurii fitocenotice a ecosistemelor studiate:

**Fâșia forestieră Ghidighici** din punct de vedere al structurii se referă la categoria de perdele forestiere de construcție compactă, situată în preajma șoselei. La crearea ei au fost utilizate 16 specii de arbori și arbuști. Etajul întâi este predominant de salcia-albă. Consistența arboretului - 0,6. Arțarul american și sălcioara formează cel de-al doilea etaj. Aceștea ocupă, de regulă, marginile și locurile luminoase ale arboretului. Etajul arbustiv împrejmuște aceste desigurii. Pe margine cresc porumbarul și măcieșul. În mijlocul desigurilor cresc sângerul, salcia, și socul. Pe locurile umede unde apele freatice ies la suprafață crește stuful.

**Fâșiile de protecție Chetrosu** se deosebesc atât după componența vegetală cât și după suprafața pe care o ocupă:

Fâșia nr.1- Specia edificatoare este stejarul pedunculat, însoțit de salcâm, arțar tătăresc, măslin sălbatic, zarzăr, în jumătatea a două a fâșiei se adaugă frasinul și sofrora. Etajul arbuștilor este format din lăstărișul speciilor de arbori însoțite de măceș și porumbar, acoperirea arbustivă este cca. 80%, însă fragmentar. Învelișul ierbos slab dezvoltat aproximativ 20%. Lățimea – 20m, lungimea – 1km.

Fâșia nr.2 - Specia edificatoare este stejarul pedunculat însoțit de arțar tătăresc, măslin sălbatic, nuc și cireș. Consistența arbuștilor mare, predominant fiind caragana. Învelișul ierbos slab dezvoltat cca. 10%. Lățimea – 30m, lungimea – 0,55km.

Fâșia nr.3 - De tip fructiferă , speciile predominante sunt măr, păr, vișin, cireș, etajul arbuștilor slab dezvoltat, speciile cel formează sunt măceșul, coacăz, porumbar. Învelișul ierbos bine dezvoltat, cca. 80 %. Lățimea 30m, lungimea – 0,55km.

Fâșia nr.4 - Specii edificatoare – paltinul de câmp cu frasin, specii însoțitoare salcâm, păr, vișin. Etajul arbuștilor format din caragană, sânger. Învelișul ierbos cca. 10%. Lățimea – 35m, lungimea – 1km.

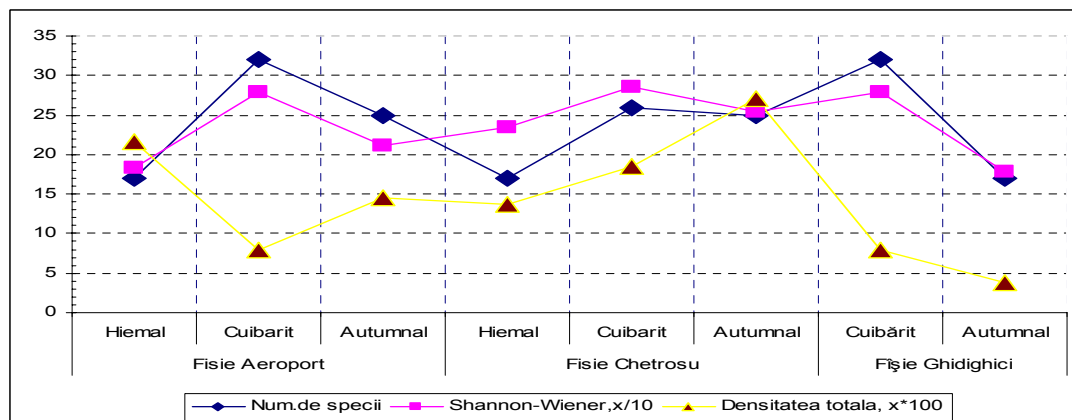
**Fâșia forestieră de la Aeroport** face parte din fâșiile de protecție din preajma șoselei, este situată în partea estică a orașului, lungimea totală a căreia este de 6 km, lățimea variind între 20-50m. În structura fâșiei de protecție predomină pâlcuri de monoculturi: mesteacăn, pin, ulm, dar și parcele formate din amestec de specii de arbori, ca: plop, stejar, nuc și plantații de pomi fructiferi (măr, păr, vișin, cireș). Pe alocuri în fâșie se întâlnesc pâlcuri de arbuști: sânger, măslin sălbatic, măcieș. Covorul ierbos, are o acoperire diferită de la 100% la 20% în dependență de coronamentul arborilor.

Ornitofauna din terenurile experimentale se deosebește printr-o corelare a valorilor diversității specifice și a densității totale, cu cât valorile diversității cresc cu atât valorile densității totale descresc. Tabloul întâlnit practic în toate fâșiile studiate (fig.1), excepție face fâșia de la Chetrosu, unde acești doi indici diversitatea și densitatea sunt aproape egali, mai evident este în perioada hiemală. Această situație poate fi explicată prin faptul că în perioada de iarnă acest biotop prezintă interes din punct de vedere al sursei trofice și ca adăpost (ascunziș).

Totodată un rol nu mai puțin important este și expoziția fâșiei în preajma câmpurilor agricole unde deranjul este mai inofensiv decât în celelalte două fâșii, care sunt situate în apropierea imediată a șoselelor. Diversitatea specifică atinge valori maxime (2790 ind/km<sup>2</sup>) în perioada de cuibărit în fâșiile de la Chetrosu și Ghidigici. Iar valori minime



(1740 ind/km<sup>2</sup>) în perioada autumnală în fâșia Ghidighici, aceasta se datorează diversității, structurii vegetației și a bazei trofice mai sărace. În perioada autumnală densitatea păsărilor crește în fâșiile forestiere „Chetrosu” și „Aeroport” pe contul creșterii densității speciilor migratoare *Passer montanus*, *Parus major*, *Parus coeruleus*, *Turdus pilaris*, densitatea totală a cărora constituie 972,17 ind/km<sup>2</sup> (fâșia forestieră „Chetrosu”), *Passer montanus*, *Passer domesticus*, *Parus major*, *Lanius collurio* 1071 ind/km<sup>2</sup> (fâșia forestieră „Aeroport”). Din datele obținute putem concluziona că, densitatea și diversitatea speciilor de păsări din fâșiile forestiere studiate este determinată de structura vegetației cât și de vârsta acesteea, acest fapt este confirmat și de alți cercetători (Yahner [6], Best, [5]).

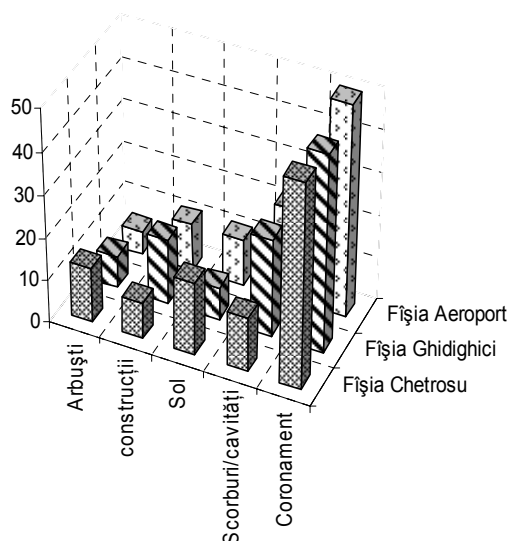


**Fig.1 Diversitatea și densitatea păsărilor în fâșiile forestiere de la Chetrosu, Ghidighici și Aeroport în sezonul hiemal, perioada de reproducere și autumnal**

Popularea fâșiilor forestiere de către diverse specii de păsări este determinată de condițiile oferite de biotop, care oferă condiții pentru satisfacerea celor doi piloni de bază: loc de cuibărit și resurse trofice, foarte importante în atragerea și mărirea diversității și densității ornitofaunei din aceste biotopuri. În dependență de aceste preferințe speciile de păsări întâlnite pe teritoriile cercetate au fost repartizate în următoarele grupe ecologice: în funcție de preferințele legate de modul de cuibărit (coronamentul arborilor, arbuști, sol, scorbur/cavități de natură antropogenă, construcții) și după spectrul trofic (insectivore, carnivore, insectivor/granivore, granivore, omnivore).

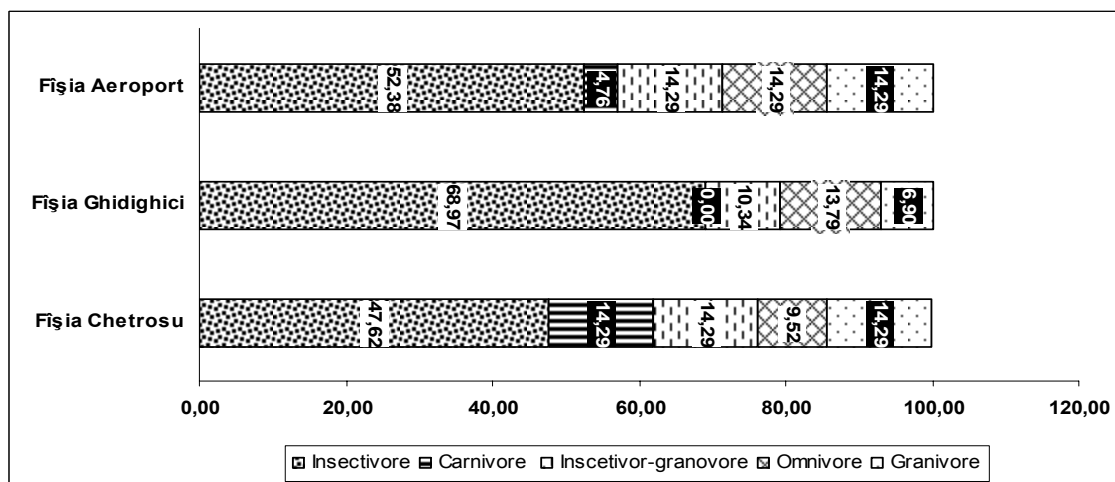
Conform datelor oferite de Ganea I., Munteanu A., și alții [1] în fâșiile forestiere cu vârsta vegetației cuprinsă între 5-7 ani predomină păsările ce cuibăresc pe sol. O dată cu dezvoltarea vegetației din fâșii locul primei grupe este treptat ocupat de speciile ce preferă arbuștii și mai apoi speciile ce cuibăresc în coronamentul arborilor.

Acest fapt este confirmat și de rezultatele noastre obținute în teritoriile cercetate (fig.2) cea mai reprezentativă s-a dovedit a fi speciile ce preferă coronamentul, în toate cele trei fâșii, acesta denotă că fâșiile studiate au practic aceeași vârstă și în structura lor predomină arbori cu coronament bine dezvoltat.



**Fig. 2. Densitatea grupelor ecologice de păsări după locul de cuibărit în fâșiile forestiere cercetate**

După care urmează speciile ce cuibăresc în scorburi și/sau cavități în cazul fâșiilor Aeroport și Ghidighici această grupă este mai numeroasă decât la Chetrosu, fapt determinat de prezența cavităților de natură antropogenă (țevi, piloni de tensiune înaltă, piloni de iluminare a străzilor, fisuri în construcții) care se întâlnesc pe teritoriul acestora. Însă fâșia de la Chetrosu având în structura sa fitocenotică mai mulți arbuști oferă condiții de cuibărit pentru speciile din coronament și cele ce cuibăresc pe sol.



**Fig 3. Repartiția numerică a grupelor ecologice de păsări după spectrul trofic în fâșiile forestiere cercetate**

În fig.3 sunt reprezentate grupele ecologice de păsări după spectru trofic, cea mai reprezentativă este grupa insectivorelor care înregistrează valori maxime (68,97%) în fâșia Ghidighici. Acest fapt este determinat de prezența biotopului acvatic ce se află în imediata apropiere a fâșiei, care contribuie la dezvoltarea unei entomofaune bogate, baza trofică a speciilor insectivore. Grupa carnivorelor este cel mai bine reprezentată în fâșia de la Chetrosu (14,29%). Factor determinant este situarea fâșiei în preajma câmpurilor agricole, care constituie habitatul preferat a unor specii de rozătoare, acestea la rândul lor fiind sursa trofică de bază a speciilor de păsări carnivore (răpitoarele diurne). Speciile granivore sunt bine reprezentate în fâșiile forestiere ce se află în preajma câmpurilor agricole de la Chetrosu și Aeroport constituind (14,29%).

### Concluzii

- Diversitatea specifică a avifaunei din fâșiile forestiere studiate atinge valori maxime (27,9 ind/km<sup>2</sup> x 10) în perioada de cuibărit în fâșiile de la Chetrosu și Ghidighici. Iar valori minime (17,4 ind/km<sup>2</sup> x 10) în perioada autumnală în fâșia Ghidighici.
- Vârsta și structura vegetației joacă un rol important în determinarea dominanței grupelor ecologice de păsări după preferințele locurilor de cuibărit, cea mai reprezentativă s-a dovedit a fi grupa ecologică ce preferă coronamentul în toate cele trei fâșii, acesta denotă că fișile studiate au practic aceeași vârstă și în structura lor predomină arbori cu coronament bine dezvoltat.
- Componenta avifaunei cât și densitatea speciilor de păsări din fâșiile forestiere studiate, depinde de biotopurile adiacente (bazine acvatice, câmpuri agricole, păduri, vii, livezi etc.).

### Bibliografie

1. Ганя И.М., Мунтяну А.И., и др. Фауна биоценологических оазисов и ее практическое значение // Кишинев: Штиинца, 1990, p. 234.
2. Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч. 1. С. 95-103.
3. Наумов Р.Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М., 1963.137-148.
4. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. С. 50-52; 105-107.
5. Best L. В. Использование птицами ползащитных полос: значение современной практики хозяйствования в отношении к ползащитным полосам // Wildlife Soc. Bull. 1983. Vol.11, N4. p. 343-347.
6. Yahner R. Avian nest densities and nestsite selection in farmstead shelterbelts // Wilson Bull. 1982. Vol. 94, N2. p. 156-175.

# ХАРАКТЕРИСТИКА ФАУНЫ КУЛИКОВ МОЛДОВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АРЕАЛОВ ВИДОВ

Журминский С. Д.

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией, 1, Кишинев-2028, Молдова. Тел. 73-98-09. Экологическое общество «БИОТІСА». Мун. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, д.17/4, оф. 22, тел. +373 (22) 49-88-37, 43-47-26, 45-05-79; факс: +373 (22) 49-56-25  
E-mail: sejurm@gmail.com

## ABSTRACT

Fauna of the area is made up of species on ecological ground. Fauna includes in its membership species, potentially capable to participate in it on the basis of reasonable activity in fauna, their geographical distribution and habitats. Given the above principles, is set out the spatial-temporal characteristics of the fauna sandpipers in Moldova, as well as features of its behavior depending on the changing environmental conditions.

## Введение

Фауны территорий формируются из видов потенциально способных принимать в этом участие на основании экологических признаков и географии их ареалов, от чего зависит их состав и пространственно-временная организация.

Состав фаун и статус пребывания участвующих в них видов изначально зависит от пространственной ориентации их ареалов относительно данной территории, удаленности, степени их соприкосновения и форм контакта.

Ареалы каждого вида занимают свои эволюционные пространства, где эпицентрами являются места их происхождения. По этому признаку и согласно географической и природной зональности виды группируют в организационные структуры, именуемые типами фаун. Под влиянием изменчивости среды обитания, границы ареалов пульсируют, изменяя очертания занимаемого пространства.

Среда обитания динамична в развитии. Преображаясь, она вносит коррективы в фауны, которые происходят на уровне таксонов и популяций. Изучая это явление в пространственно-временном аспекте можно установить причинно-следственную связь фаунистических событий, имевших место на энных территориях в энное время, и прогнозировать их дальнейшее развитие. При этом объективность результата всегда будет выше при учете ареалистического фактора.

## Материал и методика

Изложенный материал основан на многолетних наблюдениях за состоянием фауны куликов и на классических положениях по географии их ареалов.

## Результаты исследований

**Аббревиатура:** **Ев** – Европейский, **Мн** – Монгольский, **Ср** – Средиземноморский, **Сб** – Сибирский, **Ар** – Арктический, **Тп** – Транспалеарктический типы фауны; **n** – гнездящийся, **e** – залетный, **t** – мигрирующий, **h** – зимующий вид; зоны республики – **1** - (юг), **2** – (центр), **3** – (север); вид встречается - +, встречается во всех зонах - (+); положение ареала относительно территории республики – **с** (север), **ц** – (центр), **ю** – (юг)

### **Состав и распространение**

Гнездящаяся фауна куликов Молдовы ограничена малым числом видов, мозаично заселяющих территорию с акцентом на южные регионы страны и болотистые местности. Подавляющую часть фауны составляют мигранты, гнездовые ареалы которых занимают расположенные севернее нашей территории области. Разнообразие и численность этих видов сильно флуктуируют по годам, из-за изменчивости качеств местных условий и непрочного контакта с территорией страны ареалов их гнездования и зимовки.

Фауна куликов Молдовы представлена двадцатью восемью видами птиц (некоторые виды общего списка фауны республики здесь не фигурируют, ввиду большой давности сведений о них) шести типов фаун. (*Сейчас и в дальнейшем смотри таблицу 1*). Ареалы всех видов **Ар**, **Сб**, **Ев** фаун расположены севернее Молдовы. У **Ср** - северные границы ареалов проходят по югу республики. Ареалы видов **Тп** фауны полностью ее перекрывают, либо контактируют только с южными ее регионами. **Мн** фауна включает виды с различной пространственной ориентацией ареалов, что свидетельствует о ее фундаментальной роли в местной фауне, основанной на принципах ее исторического формирования.

Таблица 1. Характер пребывания видов в различных зонах Молдовы

Вид	Юг (1)				Центр (2)				Север (3)				В каких зонах			
	n	e	t	h	n	e	t	h	n	e	t	h	n	e	t	h
<b>Ев 4 (4 с)</b>			<b>4</b>	<b>2</b>			<b>2</b>				<b>1</b>				(+)	<b>1</b>
<i>Gallinago gallinago</i> с			+	+			+								1,2	1
<i>Gallinago media</i> с			+												1	
<i>Numenius arquata</i> с			+												1	
<i>Scolopax rusticola</i> с			+	+			+				+				(+)	1
<b>Мн 8 (3 ю, 3 ц, 2 с)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>1</b>
<i>Himantopus himantopus</i> ю	+	+	+				+				+		1	(+)		
<i>Recurvirostra avosetta</i> ю	+	+	+										1	1		
<i>Charadrius alexandrinus</i> ю			+											1		
<i>Charadrius dubius</i> ц	+		+		+		+		+		+		(+)		(+)	
<i>Vanellus vanellus</i> ц	+		+	+	+		+		+		+		(+)		(+)	1
<i>Tringa totanus</i> ц		+	+			+	+			+	+			(+)	(+)	
<i>Limosa limosa</i> с			+				+				+				(+)	
<i>Tringa stagnatilis</i> с			+				+								1,2	
<b>Ср 1 (1 ю)</b>		<b>1</b>												<b>1</b>		
<i>Glareola pratincola</i> ю		+												1		
<b>Сб 6 (6 с)</b>			<b>6</b>	<b>2</b>			<b>6</b>				<b>6</b>				(+)	<b>1</b>
<i>Philomachus pugnax</i> с			+				+				+				(+)	
<i>Lymnocyptes minimus</i> с			+	+			+				+				(+)	1
<i>Tringa erythropus</i> с			+				+				+				(+)	
<i>Tringa nebularia</i> с			+				+				+				(+)	
<i>Tringa ochropus</i> с			+	+			+				+				(+)	1
<i>Tringa glareola</i> с			+				+				+				(+)	
<b>Ап 7 (7 с)</b>			<b>7</b>												<b>1</b>	
<i>Charadrius hiaticula</i> с			+												1	
<i>Pluvialis apricaria</i> с			+												1	
<i>Pluvialis squatarola</i> с			+												1	
<i>Calidris minuta</i> с			+												1	
<i>Calidris alpina</i> с			+												1	
<i>Calidris ferruginea</i> с			+												1	
<i>Phalaropus lobatus</i> с			+												1	
<b>Тп 2 (1 ю, 1 ц)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>1</b>		<b>(+)</b>	<b>1</b>	<b>(+)</b>	
<i>Haemantopus ostralegus</i> ю		+												1		
<i>Actitis hypoleucos</i> ц	+		+		+		+		+		+		(+)		(+)	
<b>Зоны</b>	<b>Юг (1)</b>				<b>Центр (2)</b>				<b>Север (3)</b>				<b>В каких зонах</b>			
Характер пребывания	n	e	t	h	n	e	t	h	n	e	t	h	n	e	t	h
Количество видов <b>28</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>1</b>
<b>с 19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>			(+)	<b>1</b>
<b>ц 4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>(+)</b>	<b>1</b>
<b>ю 5</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>(+)</b>		

Примечания:

- зональное распространение видов в целом достоверно, но у многих из них эти границы в реальности достаточно размыты, особенно для периода миграций;
- присутствие вида означает стабильность использования территорий в зонах.

Большинство видов обитает в широтах, расположенных севернее ее территории (19 из 28). У четырех видов местные популяции населяют центральные зоны ареалов, а у пяти – северные границы ареалов проходят по южной зоне республики.

Все 28 видов встречаются в южных регионах страны. По направлению к северу этот показатель снижается по различным позициям сезонного пребывания. В центральной и северной зоне страны гнездятся только

по 3 вида, а в качестве залетных встречаются по 2, в то время как на юге их соответственно 5 и 6. Число видов, останавливающихся на миграциях, увеличивается по направлению с севера на юг в последовательности - 12, 14, 23. Зимует всего 5 видов, причем только на юге, и то крайне редко. Особенности зонального распространения видов имеют как экологическую, так и ареалистическую зависимость.

#### **Участие**

Численность представителей **Мн** фауны в местной фауне наиболее высока, а позиции распространения и сезонного пребывания наиболее насыщены. Из пяти гнездящихся видов ей принадлежат 4. Все ее виды мигрируют. Те, чьи ареалы охватывают только южные территории, в зависимости от сезона года встречаются там как мигранты, либо как залетные. Эта фауна принимает участие во всех организационных уровнях местной фауны и является в ней базовой. Поворот экологических и климатических событий вызвал активизацию ее пространственного развития, и особенно той ее части, которую составляют виды, населяющие сырые и мокрые луга (*Vanellus vanellus*, *Himantopus himantopus*), виды, чьи материнские зоны ареалов расположены южнее, а точнее - юго-восточней территории Молдовы (*Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Tringa stagnatilis*), а также *Tringa totanus*, исторически недавно исчезнувшего с гнездования.

Остальные типы фаун вносят в состав местной фауны вклад лишь сезонного значения (исключение – **Тп** – 1 вид гнездится), и чаще в образе мигрантов. Дальность нахождения ареалов накладывает свой отпечаток на их сезонное участие в фауне. А именно: виды **Сб** фауны обитают в широтах, расположенных несколько южнее, чем **Ар**, и потому шире посещают оговариваемую территорию, в то время как у **Ар** они встречаются только в ее южных регионах, как мигранты. И в целом период пребывания ее видов продолжительней, а относительная ее близость служит поводом для летования таким видам как *Tringa ochropus* и *Tringa glareola*. Что же касается **Ев** фауны, то она, несмотря на близость нахождения, не обладает широким спектром влияния на состав местной фауны, по той простой причине, что виды, которыми она представлена, являются обитателями влажных биотопов зоны смешанных лесов. Встречаются они, как правило, только на миграциях. И, вероятно, все-таки относительно близкое соседство гнездовых и зимовальных территорий и, соответственно, узкое миграционное поле способствует некоторым ее видам (*Scolopax rusticola* и *Gallinago gallinago*) изредка зимовать. По той же причине их встречаемость выше, по сравнению с другими видами этого типа фауны. И это очередное подтверждение действия принципа пространственной разобщенности территорий, когда, с увеличением протяженности миграционного поля, увеличиваются промежутки между ступенями каскадного следования, снижается частота совершаемых птицами остановок, а также сокращается длительность их пребывания. И наоборот.

#### **Сезонное пребывание**

Гнездится всего 5 видов, из которых 4 – **Мн**, 1 – **Тп**. Обычными в фауне являются *Vanellus vanellus* и *Actitis hypoleucos*. Очень редко гнездится *Charadrius dubius*. На водоемах юга республики с переменным успехом гнездятся *Himantopus himantopus* и *Recurvirostra avosetta*.

Залетными можно считать 6 видов, которые, за исключением *Tringa totanus*, имеют южную ориентацию ареалов. Во время миграций как залетные отмечаются *Haemantopus ostralegus*, *Glareola pratincola* и *Charadrius alexandrinus* (очень редко), в гнездовой и после гнездовой периоды - *Himantopus himantopus* и *Recurvirostra avosetta* (стабильно), а в после гнездовой - *Tringa totanus* (стабильно).

Летуют спорадично и малым числом *Tringa ochropus* и *Tringa glareola*.

Мигрируют 25 видов. На р.Прут, и в частности в ее дельте, показатели разнообразия и численности птиц этой группы превышает таковые для Днестра. В северных районах наибольшее количество мигрантов встречается на водоемах долины Прута, с основной концентрацией в пойменной зоне заповедника “Пэдуря Домнякэ”. На севере в этом качестве в основном или только здесь отмечены *Tringa totanus*, *T. nebularia*, *T. ochropus*, *T. glareola*, *Limosa limosa*, *Philomachus pugnax*. К истинным мигрантам нельзя причислить виды, ареалы которых лишь частично перекрывают южные территории страны. Но для этого периода их по сути можно считать мигрантами. Это касается *Himantopus himantopus* и *Recurvirostra avosetta* и особенно первого вида, достоверно мигрирующего по долине реки Прут, а не только вдоль черноморского побережья.

В зимнее время, и то только на юге республики, встречается 5 видов (редко - *Tringa ochropus*, очень редко - *Scolopax rusticola*, *Vanellus vanellus* и абсолютно редко - *Lymnocyptes minimus*, *Gallinago gallinago*).

#### **Ареалистическая зависимость распространения**

В зависимости от географического расположения ареалов видов относительно территории нашего интереса их ориентацию можно условно обозначить как северная (**с**), южная (**ю**), центральная (**ц**).

(**с**) Виды, имеющие северную ориентацию ареалов (19), на миграциях встречаются во всех трех условных зонах республики, но по мере продвижения с севера на юг совершают на них остановки соответственно 8, 10, 19 видов. Различия в показателях свидетельствуют о состоянии угодий в этих зонах, а именно о росте их

качества и количества к югу страны. Кроме того, рост показателей происходит за счет пополнения в этом направлении состава фауны дополнительными таксонами с центральной и южной ориентацией ареалов. Также эти различия объясняются принципами поведения мигрантов на этапе следования. А именно: по мере удаления полярных точек на континенте миграционного вектора частота связи с территориями на миграционном поле у птиц ослабевает, а это значит, что этапы беспосадочного следования протяженней у видов по мере их распространения в северном направлении. Свидетельством всего вышесказанного является пример **Ар** фауны, виды которой фактически не останавливаются в северной и центральной зоне, имея с ними непрочную и нестабильную связь, хотя в полном составе посещают водоемы юга страны. В качестве гнездящихся и залетных видов птицы этой группы не отмечаются, что отвечает логике их распространения. Гнездовые ареалы многих видов **Ев** и **Сб** фаун расположены относительно недалеко от северных границ республики, а территории зимовок - от южных, что позволяет им участвовать в составе зимующей и летующей фауны (летуют 2 вида, случаются встречи зимой четырех видов).

**(и)** Видов, чьи ареалы перекрывают территорию Молдовы, всего 4. Из них гнездится только 3, причем во всех трех зонах, а *Tringa totanus* в этом качестве отсутствует, несмотря на то, что некогда был хоть и не многочисленным, но обычным гнездящимся видом. Исчезновение его с гнездования произошло по причине сильной деградации биотопов болотного типа, типичным представителем которых он является. Остальные 3 вида населяют даже небольшие сырые луга (*Vanellus vanellus*) или побережья водоемов (*Actitis hypoleucos*, *Charadrius dubius*). Эти особенности позволяют им гнездиться в современных условиях, но благополучно - только для *Actitis hypoleucos* и *Vanellus vanellus*. Галечные и песчаные пляжи, которые необходимы *Charadrius dubius*, исчезли или не удовлетворяют его потребности в общих условиях, что делает его исключительно редким. Из этой группы птиц зимует только *Vanellus vanellus*, и то исключительно на юге республики, и крайне редко. Залетным в период после гнездовых кочевок можно считать *Tringa totanus*. На миграциях встречаются все виды во всех трех зонах. Эта группа, будучи даже небольшой, содержит виды, в целом причастные к различным категориям сезонного обитания, что оправдывается зональным расположением их ареалов.

**(ю)** Видов с южной ориентацией ареалов 5, из которых гнездятся 2 (*Himantopus himantopus* и *Recurvirostra avosetta*), и то только в южных регионах страны, и при этом не регистрируются в качестве зимующих и истинных мигрантов, за исключением тех же двух выше указанных видов. Посещают территорию в качестве залетных/мигрантов все 5 видов. Все они встречаются только на юге, а глубже на север проникает только 1 вид - *Himantopus himantopus*. Его продвижение в этом направлении идет по характерным для него биотопам, расположенным, как правило, вдоль русла Прута, а также по некоторым водоемам озерного типа. Встречается он не только вдоль всего Прута, но также и в плавнях Днестра и на некоторых других водоемах южного и центрального междуречья. А *Recurvirostra avosetta* - только на Тараклийском и Конгазском водохранилищах и много реже на юге Прута. В этом кроется ряд причин (хотя бы то, что первый вид - обитатель пресных, солоноватых и соленых водоемов, а второй - только двух последних типов), среди которых не последнюю роль играет область распространения их ареалов. А именно: у *Himantopus himantopus* контактирующая граница ареала заметнее смещена на северо-восток, по сравнению с ареалом второго вида, и тем самым он больше накладывается на территорию нашего интереса. В то же время на территории Западной Европы существует изолированная популяция этого вида, вероятно контактирующая через Прут с территорией Северного Причерноморья. Поэтому встречи вида в северных и центральных регионах страны вдоль реки Прут и его притоков можно также трактовать миграционным явлением, и расценивать их как мигрантов. И, если вновь вернуться к экологическому аспекту, можно указать на факт широкого развития экотопов влажных лугов по долинам рек, и особенно вдоль Прута. Этот факт определяет направленность распространения вида, под диктовку общей тенденции развития фаун на современном этапе. В свою очередь, дефицит солоноватых водоемов в целом в республике и большая удаленность тех, что находятся севернее южных районов, служит одним из барьеров более широкому распространению *Recurvirostra avosetta*.

#### **Некоторые особенности поведения фауны**

Наибольшая подвижность границ ареалов куликов наблюдается на примере южных форм. Их северные границы заметно агонизируют на фоне стремления одних видов расширить свои ареалы (*Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*) и неспособности других (остальные) удержать прежние рубежи.

У первых это выражается пульсацией границ распространения и численности птиц в рамках различных статусов обитания. В целом наблюдается тенденция увеличения численности залетных и гнездящихся птиц, растет число мест гнездования и встреч, усиливается проникновение вглубь территории. В тоже время этот процесс идет с высокой импульсивностью и хаотичностью поиска вариантов и возможностей расширить зону обитания и основательно закрепиться на новом месте.

Виды другой группы отступают на юг, к эпицентрам своих ареалов, сокращают свое присутствие или исчезают. В настоящее время можно предполагать исчезновение из фауны таких видов как *Charadrius*

*alexandrinus* и *Glareola nordmanni*. Крайне редко встречаются *Haemantopus ostralegus* и гнездившийся ранее вид *Glareola pratincola*. Этот процесс деградации идет на уровне сохранности характерных мест обитания, и в первую очередь участков, пригодных для устройства гнезда. Сказывается также дефицит ресурса места и высокий уровень влияния факторов, вызывающих дискомфорт и усиливающих риск. Причиной всему этому являются неблагоприятные климатические условия, высокая антропогенная нагрузка на среду обитания этих видов птиц и, как следствие, общее ухудшение экологических условий.

В связи с создавшейся экологической и климатической ситуацией следует ожидать общее снижение численности и разнообразия северных видов. Для них эти места никогда не имели принципиального значения для зимовки и удовлетворения трофических нужды во время миграций, поскольку поблизости для этого всегда были и есть более подходящие места, как, например, Дунайские плавни.

Ближайшие границы ареалов обитания видов, популяции которых расположены восточней территории страны, и особенно в юго-восточной четверти от нее, наиболее явно отступают в этом направлении, к своим эпицентрам, как, например, у *Glareola nordmanni*. У *Tringa stagnatilis* это явление имело временный характер. Причина такого поведения заключается в хронологии имевших место экологических метаморфозов и в том, что ареал этого вида расположен вблизи территории республики и на одной с ней широте.

Ощущается общая тенденция сокращения числа видимых мигрантов и снижение интенсивности движения их потоков, а также функциональной значимости миграционных путей через территорию республики, которые начинают использоваться больше в качестве транзитных магистралей. В фауне Молдовы встречаются на остановках только те виды куликов северных популяций, мигрирующих через ее территорию, у которых ближайшие самые северные границы зимовок находятся на северо-восточном и реже на остальном северном побережье Средиземного моря, в дельте Нила и в долинах рек Тигр и Евфрат. Чем меньше площади этих территорий и их широтная протяженность, тем вид становится реже и малочисленней. Чем шире зона миграционного поля видов, тем реже они стали встречаться на остановках, совершая транзит через данную территорию.

Идет смена приоритетов использования тех или иных территорий для зимовок, возрастание роли транзитного способа перелета, по сравнению с каскадным. Это касается в большей степени видов, обитающих в зоне тундры и лесотундры, успешно и в большом объеме использующих для зимовки побережье Атлантического океана Западной Европы, а также дальних мигрантов. Птицы стали интенсивнее использовать зимовальные территории, расположенные ближе к местам гнездования.

В последние годы наблюдается увеличение численности и распространения по территории некоторых видов куликов (*Tringa totanus*, *Tringa stagnatilis*, *Vanellus vanellus*) в после гнездовой период. В большой степени это связано с использованием ими для кормежки мелководных зон, образующихся на многих водоемах, где выращивают рыбу, после спуска с них большого количества воды, что практикуется в этих хозяйствах. Позже на них кормятся и многие другие виды. В тоже время традиционные природные зоны остановок на кормежку постепенно теряют свою актуальность. Исключение составляет разве что пойменная и припойменная долина Прута, плюс небольшой ряд других зон.

Общая тенденция движения фаунистических элементов в направлении северо-восточной четверти вызвана смещением климатополюсов, что явилось результатом глобального потепления климата.

В последнее время отмечено широкое распространение по республике *Himantopus himantopus*. Вид стал встречаться в весенне-летнее время по мелким солоноватым водоемам в центральных районах, а именно по речкам Большой, Средний и Малый Чулук, Кула, Реут. Эти встречи могут свидетельствовать о расширении видом зоны обитания, проникая вглубь территории по долинам малых рек в процессе миграции.

Есть предпосылки считать, что список фауны куликов сокращается за счет некоторых редких видов, видов с далеко удаленными ареалами и тех, чье обитаемое пространство сокращается ввиду исчезновения благоприятных условий. В их число можно включить такие виды как *Charadrius alexandrinus*, *Charadrius hiaticula*, *Pluvialis apricaria*, *Pluvialis squatarola*, *Glareola pratincola*, *Phalaropus lobatus*, которые уже давно не регистрируются.

### Заключение

В настоящее время, на фоне различных событийных явлений в природе, и наиболее важных из них, как смещение климатополюсов, экологических абстракций, в фауне куликов происходят заметные перемены. У ее субъектов наблюдается процесс активного поиска новых решений и их реализации в изменяющейся экологической обстановке. Катаклизмы среды вызывают турбулентность фаунистического комплекса, когда меняются статусы пребывания видов, активизируется процесс приема и отчисления фаунистических субъектов. Изменения идут по линии приоритетности экологических признаков видов возникшим условиям среды.

Передел состава фауны осуществляется на уровне слабых связей, которые наиболее выражены у дальних мигрантов и у видов, чьи периферии ареалов захватывают данную территорию. Не последнюю роль в этом играют смещения и пульсации ареалов видов и их популяционных единиц на большом поле географических фаунистических формирований. В частности наблюдается активизация заселения территории видами-маргиналами (особенно южными формами) и ослабление связей с ней видами с далеко удаленными гнездовыми и зимовальными ареалами. В то же время идет отток с территории в южном направлении, к эпицентрам ареалов, популяционных единиц некоторых южных форм, для которых экологические условия качественно ухудшились.

Поведение и состояние фауны куликов, как и фаун других групп птиц, находится в зависимости от экологических условий и особенностей их перемен. Ее субъекты специфически на них откликаются в силу своих биологических признаков. В то же время форму и степень их участия в этом во многом определяет география их распространения.

## **Л.С.БЕРГ И ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ С ПОЗИЦИЙ БИОЭТИКИ**

**М.В. Капитальчук**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко  
3300, Молдова, Тирасполь, ул. 25 Октября 128  
E-mail: ivanmarina\_kapitalchuk@mail.ru

Лев Семенович Берг оставил огромное научное наследие за годы своей научной деятельности, которая продолжалась более полувека, он внес очень большой вклад в развитие ряда наук – ихтиологии, физической географии, озероведения, зоогеографии, геоморфологии, климатологии, истории географических знаний. Л.С. Берг обладал огромной эрудицией во всех областях естествознания. Это позволяло ему разрешать самые различные вопросы. Для Льва Семеновича Берга не существовало понятия свободного времени. Он работал от зари до зари в буквальном смысле этих слов. Даже в годы революции и гражданской войны, несмотря на материальные трудности, Лев Семенович продолжал интенсивно работать. Первыми крупными работами Л.С. Берга, вышедшими после революции, были книги «Номогенез» и «Теории эволюции». Понятен интерес Л.С.Берга - выдающегося естествоиспытателя, энциклопедиста – к эволюционной теории. Вопрос о развитии органического мира и о тех закономерностях, которые им управляют, привлекал внимание всех крупных биологов. В эволюционных трудах Л.С.Берга поражает огромная эрудиция автора, свободно оперирующего фактами из самых различных разделов зоологии, ботаники, палеонтологии, общей биологии, сравнительной анатомии, эмбриологии, истории науки и даже языковедения.

Значительными дополнениями к «Номогенезу» явились статьи Л.С.Берга:

- «Закономерности в образовании органических форм»;
- «Эмбриональные черты в строении человека»;
- «Воздействие географического ландшафта на культурные растения и животных»;
- «Борьба за существование и взаимная помощь».

Интересно, что в сборнике трудов по эволюции Л.С.Берга [1], которую подготовил к печати его внук и воспитанник Д.Д.Квасов, но которую редактировали Г.У. Линдберг и П.М. Жуковский, включены по существу все работы Л.С. Берга, специально посвященные эволюционной теории, за исключением одной – «Борьба за существование и взаимная помощь», уж больно не соответствовал этот труд советской идеологии. Как написал Г.У. Линдберг в предисловии от редакции «содержание этой книги выходит за рамки биологии».

Действительно, в процессе дифференциации и интеграции современной науки, появилась гуманитарная биология, которая как раз занимается вопросами, «выходящими за рамки биологии». Так, например, вопросы взаимопомощи и альтруизма в животном мире широко рассматривают и придают особенно родственному альтруизму большое значение социобиология [2], биополитика [3], этология, зоопсихология, концепции современного естествознания [4-7] и т.д.

Не секрет, что эволюционные идеи Берга сразу же были подвергнуты резкой критике именно за их идеалистическую направленность. Идеи Л.С.Берга быстрее и охотнее были приняты за рубежом, об этом свидетельствует, то, что центральная по своему значению книга Л.С. Берга «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей» трижды переиздавалась за границей: L.S. Berg. Nomogenesis or evolution determined by law. London, 1926; Ibid., London, 1969; Ibid., New York, 1971. В качестве примера распространения номогенетиче-



ских идей за рубежом можно сослаться на работы известных палеонтологов Г. Осборна и О. Шиндевольфа, которые благожелательно цитировали Л. С. Берга. Несомненное влияние идеи Берга оказали на формулировку Шиндевольфом гипотезы «протерогенеза» (1925 – 1936 гг.), в основе которой лежал принцип филогенетического ускорения [1]. Л. С. Берг родился в городе Бендеры, отечественные и зарубежные эволюционисты – палеонтологи, биологи, географы хорошо знают Льва Семеновича и многие высоко ценят его труды, а знакомы ли с его идеями школьники его родного края.

Несмотря на бурные рассуждения, споры и взаимную критику дарвинистов и антидарвинистов продолжающуюся вот уже в течение 150 лет, в школьной программе и учебниках мы видим только одну «теорию» проходящей красной нитью через весь курс обучения биологии «Теорию естественного отбора». Хотя на сегодняшний день известны важные альтернативные теории эволюции, которые заслуживают внимания не только узких специалистов, и не только учителей-биологов, а всех, всех, всех и в первую очередь учеников. Почему? Попытаемся разобраться.

**Во-первых**, только то, что на современном этапе развития эволюционных представлений имеется не одна, а много альтернативных теорий [8], уже говорит о том, что теории эволюции как таковой нет, и не было, это либо гипотезы, либо, в лучшем случае концепции.

Всякая биологическая теория должна удовлетворять таким же критериям, как химическая или физическая теория; в противном случае биология не может считаться точной наукой. Это следующие критерии:

1. Теория должна быть основана на большом числе наблюдений и экспериментов, которые укладываются в последовательную связную доктрину и позволяют сформулировать математические закономерности. Принятые эволюционные «теории» не породили ни одного закона, который мог бы управлять эволюционным процессом в целом;
2. Теория должна быть способна к предсказаниям. Неодарвинизм не может предсказать, какой вид произойдет от того или другого организма.
3. Теория должна обладать способностью предлагать эксперименты для проверки ее адекватности.

Вывод неизбежен, как утверждает А. Лима-де-Фария, теории эволюции никогда не существовало [9].

**Во-вторых**, эволюционизм представляет собой не только некоторую совокупность специальных научных концепций и их обобщений, объединяющих процесс эволюции, но и определенное умонастроение [10]. Естественный отбор как механизм, который позволяет *выбраковывать* ненужные формы – это то, что отличает теорию эволюции Дарвина от других трактовок эволюционного процесса. Прямых доказательств естественного отбора у Дарвина не было, вывод о существовании естественного отбора он делал по аналогии с отбором искусственным [11]. Дарвин создал первую фундаментальную «теорию» в биологии – «теорию естественного отбора» (она именно так называется, а не по-другому). Особенно важно при этом подчеркнуть то, что эта теория несет такое название, которое существенно влияет на мировосприятие, психологию и на стиль поведения человека в обществе.

П. А. Кропоткин, Л. С. Берг, А. Лима-де-Фария не могут согласиться с тем, что выживание животных зависит от одной только конкуренции. Они уделяют внимание описанию различных форм взаимопомощи в животном мире для того, чтобы показать, что этические нормы укоренены в природном мире, истоки альтруизма – в инстинкте взаимопомощи и общительности, присущих уже животным.

Хотя на сегодняшний день уже назрел вопрос об осуждении термина «естественный отбор» и есть немало достаточно уверенных заявлений ученых, подкрепленных фактическим материалом [8, 9, 12-16], все же понятие «естественный отбор», а точнее его содержательная часть за 150 лет достаточно прочно укоренилась в психологии Homo Sapiens.

Попытаемся разобраться, почему это произошло, и взглянуть на «естественный отбор» с точки зрения биоэтики поведения животных.

Биоэтику поведения животных или сложные поведенческие программы, присущие животному миру следует рассматривать как естественное обоснование человеческой морали. Что такое мораль животных или основные принципы биоэтики? По мнению выдающего этолога К. Лоренца, это – создание естественным способом врожденного запрета выполнять обычные программы поведения в некоторых случаях с *себе подобными*. Значит, полезный необходимый инстинкт остается неизменным (у хищника это загонять добычу, убивать ее, рвать на части), но для особых случаев, где его проявление было бы вредно, вводится специально созданный механизм торможения. Интересно, что культурно-историческое развитие человеческого общества происходит аналогичным образом, ведь важнейшие требования всех моральных заповедей и кодексов – это не предписания, а именно запреты. К важнейшим из таких запретов относятся следующие [7]:

1. «не убей своего» - первый и основополагающий запрет очень многих видов;
2. нельзя нападать неожиданно и сзади, без предупреждения и без проверки, чтобы не убить своего и не быть им убитым;

3. нельзя применять смертоносное оружие или убийственный прием в драке со своим (у хорошо вооруженных природой животных, например, у хищников этот запрет очень сильно развит);
4. нельзя бить того, кто принял позу покорности (этот запрет тоже более абсолютный у хищников);
5. победа с тем, кто прав, животное, защищающее свою территорию, свою нору, свою самку, своих детенышей, почти всегда выигрывает в конфликте.

Почему у человека нет врожденных ограничений на приемы драки? К.Лоренц пишет, что «можно лишь пожалеть о том, что человек как раз не имеет натуры хищника». Большая часть опасностей, которые ему угрожают, происходит от того, что он по натуре сравнительно безобидное всеядное существо, у него нет естественного оружия, принадлежащего его телу, которым он мог бы убить крупное животное. Именно поэтому у него нет и тех механизмов безопасности, возникших в процессе эволюции, которые удерживают всех «профессиональных» хищников от применения оружия против сородичей.

Человек как самостоятельный вид существует более 1 млн. лет, но он начал вести войны лишь последние 8 тыс. лет, когда перешел от кочевого образа жизни к земледелию. Следовательно, стремление к войне – это новое приобретение, а не изначальная особенность человеческой натуры [9]. Война – это, возможно, самая аморальная черта нашего общества. Ее обычно принимают как неизбежность, ссылаясь на дарвиновскую идею борьбы за существование. Современной зоопсихологией и социобиологией установлено, что у животных существует также и сотрудничество и альтруизм [8], но подобные данные не соответствуют тенденциям геополитической конфронтации и потому остаются без внимания.

Борьба за существование, основана на всеобщей конкуренции. Одним из классических примеров такой конкуренции среди животных служит охота волков на оленей. Считалось, что жертву убьет наиболее приспособленный волк – в данном случае самый сильный или самый быстрый. Теперь мы знаем, что волки охотятся не в одиночку, а стаями и делят между собой добычу. Киты, дельфины и волки пасут жертву, постепенно окружая ее. Кроме того, волки, подобно львам, гонят жертву к другим членам стаи, ожидающим в засаде [9].

Если мы говорим об «убийстве» хищником особи другого вида, надо обязательно отметить, что в животном мире просто так потому, что это животное ему не нравится или оно его раздражает или потому, что ресурсов для всех ни хватает, никто не убивает. Хищник смотрит на свою жертву с точки зрения «аппетитности» и не более того, когда он не голоден, потенциальная жертва для него уже не так интересна. Что еще важно отметить то, что любая жертва – это звено пищевой цепи, природой создано для удовлетворения пищевых потребностей хищника. Сказать, что эта особь выбраковывается, крайне не этично, так как она выполнила свою функцию, природой предопределенную. Еще один момент с точки зрения биоэтики – хищники убивают «профессионально», одним махом клыков, а не раздирают животное живьем.

Так все же, почему *Homo Sapiens* склонен убивать себе подобных? «Борьба за существование» его провоцирует совершать такие действия, на которые в животном мире наложены запреты по отношению к себе подобным или что-то кроется в человеке то, чего нет у животных?

У человека есть духовная культура, которая включает мораль, религию, искусство, философию и науку. Одна из первых отраслей духовной культуры – религия возникла как необходимость раскрытия человека самому себе. Именно религия называет человека грешным, животных таковыми никто не называет, т.к. это не логично. В чем же грешность? Обычно указывают, что самый большой грех – гордость. И когда описывается первое человекоубийство в Библии, будь то реальное или мифологическое, оно явно раскрывает суть этого неприятного процесса. Неслучайно это называется братоубийство – т.е. себе подобного. Только человеку свойственно колонизировать и уничтожать целые поселения, только потому, что он сильнее и «развитее». Именно это происходило во времена Дарвина. И естественным отбором по «человечески» - это было легко объяснить, также и относительно легко воспринять окружающими «развитыми» *Homo Sapiens*.

Из выше сказанного можно сделать вывод, что «естественный отбор» и «борьба за существование» действительно существуют и отчетливо проявляются. Но не столько в природе, сколько на уровне человеческого общества и все это потому, что человек как раз и не соблюдает этических норм, которые продиктованы природой и которые свойственны морально-этическим «кодексам» всех мировых и большинству национальных религий.

Так, что мы можем предложить нашим школьникам?

Московское издание 2009 года под названием «Гуманитарная биология» [8] предлагает следующие альтернативные «гипотезы» эволюции всего живого:

- 1) **Теории, основанные на общих (системных) или специфических биологических законах, управляющих изменениями форм живого независимо от естественного отбора.** Такие теории эволюции в целом обозначаются как ортогенетические. В качестве исторического прецедента можно рассматривать представления Жана Батиста Ламарка, создавшего в начале XIX века свою теорию эволюции «ламаркизм», в

которой одним из факторов эволюции провозглашается внутреннее стремление организмов к совершенствованию [11]. Важным примером, относящимся к началу XX века, может служить теория номогенеза – закономерной эволюции Льва Семеновича Берга (1922), который не признавал роль случайных наследуемых изменений типа мутаций в эволюционном процессе, а естественный отбор считал консервативной силой, охраняющей уже сложившиеся формы жизни от появления случайных крайних отклонений [17]. В последующие годы XX века разработано несколько вариантов «неономогенеза». Одна из них концепция эволюции на базе общей теории систем Ю.А. Урманцева [15]. Он постулирует семь и только семь способов преобразования любой системы, будь то молекула гексозы или венчик цветка. С.В. Мейен в своих работах [12] указывает на законы структурных композиций, определяющие взаимопереходы в процессе эволюции. Шведский цитогенетик А. Лима-де-Фария в своей обобщающей работе «Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции» делает попытку опровергнуть на основе огромного фактического материала естественный отбор – как механизм эволюции, предлагая совершенно новый подход к проблеме эволюции живых организмов [9]. Новизна его подхода состоит в том, что эволюция рассматривается как нечто общее, присущее материи в целом, а не только ее биологической форме.

- 2) **Теории эволюции, основанные на возможности наследования благоприобретенных признаков.** В последние годы появились работы, в которых пытаются воскресить тезис Ламарка о «наследовании благоприобретенных признаков» [14, 18]. Один из примеров, который приводит Л.А Животовский [18], указывает на данные о том, что изменение активности генов (их метилирование) под влиянием воздействий внешней среды в дальнейшем влияет на уровень активности генов потомства.
- 3) **Теории эволюции, в которых хаотические генетические изменения** (мутации, рекомбинации, «дрейф генов») выступают самостоятельной движущей силой эволюции, а не только поставщиком исходного материала для творческой работы естественного отбора, как полагают сторонники дарвинизма. Например, в 60 – 70-х годах XX века «нейтральные мутации» были рассмотрены сторонниками теории «нейтральной эволюции» (М. Кимура и др.) как важный фактор эволюционных преобразований [11].
- 4) **Теории эволюции, придающие первостепенное значение кооперации, взаимопомощи** между биологическими индивидами и их сообществами, а не индивидуальной конкуренции и борьбе за существование – предпосылкам дарвиновского естественного отбора. П.А. Кропоткин в своей работе «Взаимная помощь как фактор эволюции», на которую ссылаются и Л.С. Берг [19] и А. Лима-де-Фария [9] и многие другие, приводит многочисленные примеры – от коллективной защиты лошадыми в табунах от хищников до современной постройки сооружений муравьями и термитами. Яркий пример кооперации, имеющий эволюционное значение, - формирование лишайников как единых целостных биосистем из двух организмов гриба и водоросли [20]. В.А. Красилов называет свою теорию «экосистемной теорией эволюции». Он предполагает, что первичными могут быть изменения надорганизменных систем (в том числе экосистем) и тогда организмы должны вторично меняться, чтобы вписаться в обновленные системы надорганизменных рангов [16].
- 5) **Теории эволюции, основанные на неокреационизме и постулирующие вмешательство Божьего промысла.** Неокреационисты указывают на существенные пробелы палеонтологической летописи. Это неполнота летописи может быть истолкована как указание на многократные «акты Творения» живых существ – в соответствии с текстом Библии.

Рассмотрев существующие подходы к объяснению процесса эволюции, важно отметить, что в данном случае нам не столь важно какие направления наиболее верны с «научной точки зрения» (на сегодняшний день разбираться в этом бесперспективно), а важно то - какие подходы целесообразно преподносить школьникам соответствующих возрастов, преобладающих потребностей и особенностей восприятия.

Очевидно, если подходить с этих позиций, то наиболее целесообразно использовать те подходы, которые способствовали бы формированию этических отношений учащихся к окружающим и ко всему живому. То есть, то, что мы называем формированием биоцентрического мировосприятия. А та эволюция, в основе которой лежит основной механизм борьбы за существования и естественного отбора, как мы понимаем, формирует у развивающейся личности и эгоцентризм и антропоцентризм. Так, дети со школьной скамьи осознано либо подсознательно понимают, что для того чтобы выжить, надо бороться и побеждать любым путем, в случае необходимости уничтожать, тех, кто не приспособлен – они выбраковываются, так сказал Дарвин, в его времена уничтожались целые поселения и колонизировались целые материки, на то есть уважительная причина - естественный отбор.

Еще одна заметка, «естественный отбор» как механизм эволюции, изучается уже в седьмом классе в разделе «Развитие и закономерности размещения животных», продолжается его тщательное изучение в девятом классе в разделе «Основы учения об эволюции», и окончательно закрепляется в десятом и одиннадцатом

классе, где одна глава посвящена развитию эволюционных представлений, а другая механизмам эволюционного процесса. Причем при описании развития эволюционных представлений, не смотря на то, что ламаркизм до сих пор жив, идеи Ламарка о механизме эволюции как внутренне присущее организмам стремление к совершенству, однозначно представляется ошибочным, и только Дарвин «убедительно доказал, что эволюция осуществляется под влиянием естественного отбора...» и повторяется это не один раз [20].

**Мы всегда должны помнить, что предлагаемая нами и выбранная по душе теория, прямо или косвенно, повлияет на тип поведения нашего будущего поколения.**

#### Литература

1. Берг Л.С. Труды по теории эволюции. – Л., 1977. – 387 с.
2. Карпинская Р.С., Никольский С.А. Социобиология. Критический анализ. – М., 1988. – 205 с.
3. Олескин А.В. Биополитика. – М., 2001. – 352 с.
4. Горелов А.А. Концепции современного естествознания. – М., 2000. – 208 с.
5. Моисеев Н.Н. Логика универсального эволюционизма и кооперативность. – М., Вопросы философии, № 8, 1989, с. 61
6. Симонов П.В. Междисциплинарная концепция человека. – М., 1989. – 64 с.
7. Концепции современного естествознания: Ростов н/Д, 1997. – 448 с.
8. Терминологический словарь. Гуманитарная биология / под ред. А.В.Олескина. – М., 2009. – 368 с.
9. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. – М., 1991. – с. 21
10. Миллс С. Теория эволюции: история возникновения, основные положения, доводы сторонников и противников: Пер. с англ. – М., 2009. – 208 с.
11. История биологии с древнейших времен до наших дней / под ред. Л.Я.Бляхер и др. Том I – М., 1972. – 537 с.
12. Мейен С.В. Заметки о редуционизме. Методология биологического познания / под ред. А.И.Алешина – М., 1992. с. 51 – 62
13. Назаров В.И. Эволюция не по Дарвину. М., 2007. - 218 с.
14. Стил Э.Дж., Линдли Р.А., Бланден Р.В. Что, если Ламарк прав? М., 2002.
15. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии. М., 1974.
16. Krassilov V.A. Ecosystem theory of evolution and social ethics // Biology Forum. 1994. Vol. 87. № 1. P. 87 – 104.
17. Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерности. Пг. Гос. Изд., 1922.
18. Животовский Л.А. Предисловие // Стил Э.Дж., Линдли Р.А., Бланден Р.В. Что, если Ламарк прав? М., 2002.
19. Берг Л.С. Борьба за существование и взаимная помощь. Петроград, 1922.
20. Кропоткин П.А. Взаимная помощь как фактор эволюции. М., 1918.
21. Общая биология: Учеб. для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений /Д.К. Беляев, Н.Н. Воронцов и др. Под ред. Д.К. Беляева и др. – 8-е изд. – М., 1999. – 187с.

### ФАУНА ПРЯМОКРЫЛЫХ (INSECTA, ORTHOPTERA) ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ТИРАСПОЛЯ И НЕКОТОРЫЕ ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

**Л.В. Котомина, Н.Л. Александрова**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

3300, Молдова, Тирасполь, ул. 25 Октября, 128

E-mail: lar-kotomina@yandex.ru

Прямокрылые являются одной из основных групп растительноядных животных в травянистых экосистемах, как естественных, так и в изменённых или созданных человеком, где они являются неотъемлемым их компонентом. В годы подъёмов численности они могут уничтожать почти все надземные части травянистых растений и, кроме того, активно использовать в пищу опад. О прямокрылых-вредителях упоминал в своих трудах Л.С. Берг (1933): «Из вредных насекомых надо упомянуть о перелётной саранче (*Locusta migratoria*), которая выводится преимущественно в зарослях камышей в низовьях рек <...>, затем о прысике (*Calliptamus italicus*) и его спутниках – полосатой кобылке (*Pachytylus nigrofasciatus*) и синей кобылке (*Oedipoda coerulea*)...» [2].

Общеизвестно, что весьма ощутимый вред, наносимый прямокрылыми сельскому хозяйству, придаёт актуальность изучению случаев массового появления этих опасных вредителей. М. Ишимов и А. Балл (1949) рассматривают три вида прямокрылых как основных вредителей в Молдавии: *Locusta migratoria* L., *Calliptamus italicus* L. и *Docostaurus marrocanus* Thunb. [4].

Вместе с тем, должного внимания изучению фаунистического состава этой группы насекомых в Молдавии не уделялось. В подтверждение этому факту говорят регулярные издания брошюр «Вредные насекомые Молдавии» (1963—1971 гг.), где также отмечались только вредители полевых культур и виноградной лозы (*L. migratoria* L., *C. italicus* L., *Tettigonia viridissima* L., *Gryllus desertus* Pall., *Gryllotalpa gryllotalpa* L.) [6].

В 1961—1965 гг., во время полевых практик со студентами, ортоптерофауну Тирасполя и его окрестностей изучала Л.И. Бородина. По итогам этих исследований для данной территории отмечены 23 рода прямокрылых 5 семейств [3].

Целью нашей работы являлось выявление фаунистического состава насекомых отряда *Orthoptera* окрестностей города Тирасполя, их биотопического распределения.

### Материалы и методы

Исследования проводились в окрестностях города Тирасполя в течение вегетационных периодов 2002—2004 гг. в четырёх биотопах: культурные ландшафты (возделываемые поля с озимыми злаковыми культурами), берег Днестра и близлежащие участки (ежегодно затопляемые водой), разнотравные луга и заброшенные сельхозугодья, пойменный лес. При этом, основные сборы проводились в мае – июне и августе – сентябре. Основным методом были маршрутные обследования, а также кошение энтомологическим сачком.

### Результаты и их обсуждение

По итогам исследований нами собраны и определены 45 видов прямокрылых, относящихся к 29 родам и 7 семействам (табл. 1).

Таблица 1. Качественный состав и биотопическое распределение прямокрылых окрестностей г. Тирасполя

№ п/п	Семейство, вид	2002				2003				2004			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	<b>Сем. Tettigoniidae</b>												
1	<i>Phaneroptera falcata</i> Poda	–	+++	–	+	–	++	–	+	–	++	–	+
2	<i>Ph. nana</i> Fieb.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	<i>Tettigonia viridissima</i> L.	–	+	–	++	–	–	–	–	–	–	–	–
4	<i>Platycleis intermedia</i> Serv.	–	++	–	+	–	+	–	+	–	+	–	–
5	<i>Tesselana vittata</i> Charp.	–	++	++	–	–	++	+	–	–	++	–	–
6	<i>Homorocoryphus nitidulus</i> Scop.	–	++	++	++	–	+	–	+	–	–	–	+
7	<i>Conocephalus discolor</i> Thunb.	–	+++	–	+++	–	++	–	++	–	+	–	–
8	<i>Anadrymadusa</i> sp.	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–
9	<i>Poecilimon</i> sp.	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	<b>Сем. Bradyporidae</b>												
10	<i>Ephippiger ephippiger</i> Fbg.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	+	–	–
	<b>Сем. Gryllidae</b>												
11	<i>Modicogryllus frontalis</i> Fieb.	++	++	–	–	++	+	–	–	++	+	–	–
12	<i>Gryllus desertus</i> Pall.	++	–	–	–	+	–	–	–	+	–	–	–
13	* <i>G. domesticus</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	<b>Сем. Oecanthidae</b>												
14	<i>Oecanthus pellucens</i> Scop.	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–
	<b>Сем. Gryllotalpidae</b>												
15	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L.	+++	+	–	–	+++	–	–	–	+++	–	–	–
	<b>Сем. Acrididae</b>												
16	<i>Calliptamus italicus</i> L.	+	–	–	–	+++	+	++	–	+++	+	+	–

17	<i>Acrida bicolor straminea</i> Shud.	-	++	-	-	-	+++	-	-	-	++	-	-
18	<i>Dociostaurus brevicollis</i> Ev.	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Locusta migratoria</i> L.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Oedipoda coerulescens</i> L.	+++	++	+	+	++	++	+	+	++	++	+	+
21	<i>Arcyptera fusca</i> Pall.	-	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Mecostethus grossus</i> L.	-	++	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
23	<i>Parapleurus alliaceus</i> Germ.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Aiolopus oxianus</i> Uv.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>A. thalassinus</i> Fabr.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Chorthippus brunneus</i> Thunb.	++	+++	+	+	++	++	+	+	++	++	+	-
27	<i>Ch. biguttulus</i> L.	++	+++	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+
28	<i>Ch. montanus</i> Ch.	++	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+
29	<i>Ch. mollis</i> Ch.	+	++	+	+	+	++	+	+	+	++	+	+
30	<i>Ch. macrocerus</i> F.-W.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
31	<i>Ch. apricarius</i> L.	++	++	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-
32	<i>Ch. vagans</i> Ev.	++	++	+	+	++	+	+	+	++	+	+	+
33	<i>Ch. pullus</i> Phil.	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
34	<i>Ch. parallelus</i> Zett.	-	+	++	-	-	+	+	-	-	-	+	-
35	<i>Ch. dichrous</i> Ev.	++	+	-	-	++	+	-	-	+	+	-	-
36	<i>Ch. loratus</i> F.-W.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
37	<i>Ch. dorsatus</i> Zett.	+	++	++	+	-	++	+	-	-	++	+	-
38	<i>Ch. albomarginatus</i> Deg.	+	++	+	-	-	++	-	-	-	+	-	-
39	<i>Euchorthippus pulvinatus</i> F.-W.	++	++	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
40	<i>E. declivus</i> Brisout	++	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
41	<i>Stenobothrus stigmaticus</i> Ramb.	+	++	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
42	<i>S. eurasius</i> Zub.	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
43	<i>Omocestus ventralis</i> Zett.	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
44	<i>O. minutus</i> Brulle	-	++	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
	<b>Сем. Tetrigidae</b>												
45	<i>Tetrix bipunctata</i> L.	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
	<b>Количество видов</b>	<b>21</b>	<b>38</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
	<b>Всего по годам</b>	<b>42</b>				<b>35</b>				<b>32</b>			

**Примечание.** (\*) – вид отловлен вблизи жилища человека.

**Биотопы:** I – возделываемые поля (озимые злаковые); II – разнотравные луга; III – берег Днестра и близлежащие участки; IV – пойменный лес.

**Встречаемость:** (+++) – высокая частота встречаемости (5—20 экз./м<sup>2</sup>);

(++) – средняя частота встречаемости (0,5—5 экз./м<sup>2</sup>);

(+) – низкая частота встречаемости (менее 0,5 экз./м<sup>2</sup>).

Наиболее богато в видовом отношении представлены семейство *Acrididae* (29 видов) и семейство *Tettigonidae* (9 видов). Остальные семейства представлены 1-2 видами.

Во всех исследованных биотопах встречаются *Oedipoda coerulescens* L., *Chorthippus brunneus* Thunb., *Ch. biguttulus* L., *Ch. mollis* Ch., *Ch. vagans* Ev. Довольно часто встречаются также *Ch. dorsatus* Zett., *Calliptamus italicus* L., *Modicogryllus frontalis* Fieb., *Conocephalus discolor* Thunb., *Phaneroptera falcata* Poda. Наиболее редкими были *Locusta migratoria* L., *Dociostaurus brevicollis* Ev., *Aiolopus oxianus* Uv., *A. thalassinus* Fabr., *Oecanthus pellucens* Scop., *Poecilimon* sp.

Некоторые виды являются серьезными вредителями сельскохозяйственных культур, особенно почвообитающие – *Grylotalpa grylotalpa* L., *Gryllus desertus* Pall. Потенциальными вредителями могут быть *Locusta migratoria* L., *Calliptamus italicus* L. и *Oecanthus pellucens* Scop.

Погодные условия осенью 2001 и весной 2002 года были самыми благоприятными для прямокрылых за все годы наблюдений. В связи с этим, численность прямокрылых и видовое разнообразие в 2002 году были заметно выше, чем в другие годы. Так, в 2002 г. обнаружен 42 вида прямокрылых, в 2003 – 35 видов, а в 2004 – 32 вида.

Наибольшее разнообразие видов ежегодно отмечалось на разнотравных лугах (рис.). Этот биотоп является потенциальным источником массового размножения опасных видов прямокрылых в силу своих благоприятных микроклиматических и почвенно-растительных условий. Наименьшее видовое разнообразие наблюдалось на берегах Днестра и в пойменном лесу.

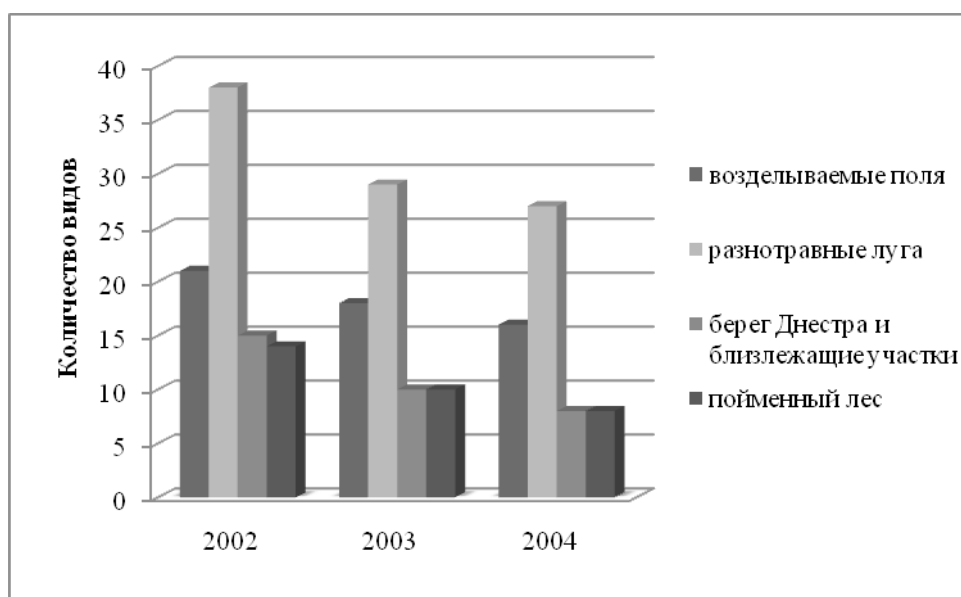


Рис. Количество видов в исследованных биотопах окрестностей г. Тирасполя (2002—2004 гг.)

Более высокая численность прямокрылых отмечена на полях и разнотравных лугах. В лесу, который не является постоянным местообитанием для большинства прямокрылых, их численность была незначительной.

На берегах Днестра, хотя они и относятся к открытым пространствам, численность прямокрылых была также низкой в связи с тем, что кладки насекомых регулярно заливались паводковыми водами.

В каждом из биотопов, вне зависимости от условий среды, пик численности приходится на июль – август. Следует отметить, что в 2002 и в 2004 годах численность прямокрылых на полях озимых злаковых культур не имеет резких колебаний, а пик в июле 2003 года связан с массовым залётом *Calliptamus italicus* L. с территории Украины. Общая численность прямокрылых в 2004 году выше таковой в 2002 году, что связано с массовым выходом потомства залётной саранчи.

Представляет интерес сравнение фауны прямокрылых окрестностей Тирасполя (табл. 2), собранных в 1961—1965 гг. Л.И. Бородиной [3] с нашими сборами (2002—2004 гг.).

Таблица 2. Качественный состав прямокрылых по литературным данным (1965 г.) и по результатам сборов (2002—2004 гг.)

	Семейство, род	1965	2002	2003	2004
	<b>Сем. Tettigonidae</b>				
1	Род <i>Isophia</i>	+	–	–	–
2	Род <i>Phaneroptera</i>	–	+	+	+
3	Род <i>Tettigonia</i>	+	+	–	–
4	Род <i>Platycleis</i>	+	+	+	+
5	Род <i>Tessellana</i>	–	+	+	+
6	Род <i>Decticus</i>	+	–	–	–
7	Род <i>Homorocoryphus</i>	–	+	+	+
8	Род <i>Conocephalus</i>	–	+	+	+
9	Род <i>Anadrymadusa</i>	–	+	–	–
10	Род <i>Poecilimon</i>	+	+	–	–
	<b>Сем. Bradyporidae</b>				
11	Род <i>Ephippiger</i>	–	–	–	+

	<b>Сем. Gryllidae</b>	–	–	–	–
12	Род <i>Gryllus</i>	+	+	+	+
13	Род <i>Modicogryllus</i>	–	+	+	–
14	Род <i>Gryllulus</i>	+	+	+	+
	<b>Сем. Oecanthidae</b>	–	–	–	–
15	Род <i>Oecanthus</i>	–	+	+	–
	<b>Сем. Gryllotalpidae</b>	–	–	–	–
16	Род <i>Gryllotalpa</i>	+	+	+	+
	<b>Сем. Acrididae</b>	–	–	–	–
17	Род <i>Calliptamus</i>	+	+	+	+
18	Род <i>Acrida</i>	+	+	+	+
19	Род <i>Dociostaurus</i>	+	+	+	–
20	Род <i>Locusta</i>	+	+	+	–
21	Род <i>Oedipoda</i>	+	+	+	+
22	Род <i>Arcyptera</i>	–	+	–	–
23	Род <i>Mecostethus</i>	+	+	+	–
24	Род <i>Parapleurus</i>	–	+	–	–
25	Род <i>Aiolopus</i>	+	+	–	–
26	Род <i>Chorthippus</i>	–	+	+	+
27	Род <i>Euchorthippus</i>	–	+	+	+
28	Род <i>Stenobothrus</i>	+	+	+	+
29	Род <i>Omocestus</i>	+	+	+	+
30	Род <i>Chrysochraon</i>	+	–	–	–
31	Род <i>Stauroderus</i>	+	–	–	–
32	Род <i>Pararcyptera</i>	+	–	–	–
33	Род <i>Prophus</i>	+	–	–	–
34	Род <i>Bryodema</i>	+	–	–	–
35	Род <i>Sphingonotus</i>	+	–	–	–
	<b>Сем. Tetrigidae</b>				
36	Род <i>Tetrix</i>	+	+	+	+
	<b>ВСЕГО</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>17</b>

В 1961—1965 гг. было собрано 23 рода прямокрылых. Наши сборы насчитывали представителей 29 родов, из которых 13 родов не отмечены Бородиной Л.И., а 7 родов не обнаружены нами. Общими за все годы наблюдения были 9 родов прямокрылых.

#### Выводы

1. Фауна насекомых отряда *Orthoptera* в окрестностях Тирасполя в наших сборах представлена 45 видами, относящимися к 29 рода и 7 семействам. Наиболее богато в видовом отношении представлены семейство *Acrididae* (29 видов) и семейство *Tettigonidae* (9 видов).
2. Наибольшее видовое разнообразие прямокрылых характерно для разнотравных лугов. В каждом из биотопов, вне зависимости от условий среды, пик численности приходится на июль – август, что связано с особенностями жизненных циклов прямокрылых.
3. За годы наблюдений (2002—2004) в сборах доминировали представители родов *Chorthippus* и *Oedipoda*, которые составили около 90% наших сборов. Единичными экземплярами представлены рода *Poecilimon*, *Ephippiger*, *Oecanthus*, *Locusta*.

#### Литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Отряд *Orthoptera* (Saltatoria) – Прямокрылые (прыгающие прямокрылые) // Определитель насекомых Европейской части СССР в 5-ти тт. – Т. 1. – М.-Л., 1964. – С. 205—284.
2. Берг Л.С. Природа СССР. – Изд. 2-е, доп.- М.: Учпедгиз Наркомпроса РСФСР, 1938. – 318 с.
3. Бородина Л.И. Семейства и роды отряда Прямокрылых в окрестностях г. Тирасполя // Учёные записки ТГПИ им. Т.Г. Шевченко, XVII, 1970. – С. 61—63.
4. Ишимов М., Балл А. Вредные саранчовые Молдавии. Меры борьбы с ними. – Кишинёв, 1949. – 52 с.
5. Котомина Л.В., Александрова Н. К фауне прямокрылых (*Orthoptera* в окрестностях г. Тирасполь // Чтения памяти А.А. Браунера. – Одесса: Астропринт, 2003. – С. 65—66.
6. Серый Н.И. Энтомофауна виноградной лозы в Молдавии // Вредные насекомые Молдавии. – Кишинёв, 1971. – С. 87—107.



# ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ У Л.С.БЕРГА И СОВРЕМЕННОЕ УЧЕНИЕ В БИОЛОГИИ

Ю.В. Кулибаба, А.В. Цугуля\*

Лицей им.Н.М. Спэтару, \*Институт экологии и географии АН Молдовы

Тел.: (+373 22) 221424, e-mail: [culibaba\\_iulia@mail.ru](mailto:culibaba_iulia@mail.ru)

В 1977г. была опубликована большая книга Л.С.Берга, в которой собраны наиболее известные исследования по теоретическим вопросам биологии за 1922-1930г.г. [1]. Среди них основная работа «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей»[2]. Другое исследование Льва Семёновича «Теории эволюции» также включено в «Труды». Эту работу можно рассматривать как введение в «Номогенез», где анализируются наиболее известные идеи, объясняющие развитие жизни органического мира на нашей планете. Автор прослеживает ход мыслей выдающихся естествоиспытателей и философов античности Гераклита, Эмпедокла, Эпикура, Тита Лукреция Кара, Аристотеля. Показаны также взгляды Д.Дидро, К. Бэра, Э.Канта, Ж.Ламарка, Ч.Дарвина и др. В «Номогенезе» собран богатый фактический материал из жизни животных и растений. В списке использованных источников, указано 760 названий книг и статей, из них 414 опубликовано на иностранных языках.

В чём же сущность взглядов Льва Семёновича Берга на эволюцию?

К вопросу эволюции органического мира обращались многие известные учёные-биологи. Этот вопрос не потерял интереса и в наши дни, поэтому эта тема была выбрана нами для исследования. Л.С.Берг также хотел найти ответ на развитие эволюции. Он критически относился к построениям теории Ж.Ламарка. По мнению Л.С.Берга, теория мутантов переоценивает роль отбора органических форм, единичные мутанты не могут дать новые наследственные формы в природе.

Процесс видообразования охватывает большое количество особей. Гибридизация, как считал автор «Номогенеза», также не объясняет видообразование.

Однако, основной объект возражений Л.С.Берга - теория Ч.Дарвина о борьбе за существование и естественном отборе. Лев Семёнович писал и добавлял, что он, хотя и не согласен с Дарвином в эволюционных вопросах, но с величайшим уважением относится к трудам и личности великого естествоиспытателя: «и как учёный, и как человек, Дарвин стоит на недостижимой высоте» [1].

В «Номогенезе», полемизируя с Ч.Дарвином, Л.С.Берг утверждает, что отбор ничего не отбирает, он фактор не творческий, а консервативный, поддерживающий норму.

Верный своей манере коротко резюмировать основные идеи, автор «Номогенеза» составляет две колонки из 10 тезисов, в левой сформированы основные положения дарвинизма, в правой - им защищаемые (Таблица) [1].

Дарвин	Берг
1. Все организмы из одной или немногих привычных форм, т.е. монофилетично или олигофилетично;	1. Организмы развились из многих тысяч первичных форм, т.е. полифилетично;
2. Дальнейшее развитие шло дивергентно;	2. Дальнейшее развитие шло преимущественно конвергентно (частью дивергентно);
3. На основе случайных вариаций;	3. На основе закономерностей;
4. Коим подвергаются отдельные единичные особи;	4. Захватывающих громадные массы особей, на обширной теории;
5. Путём медленных, едва заметных непрерывных изменений;	5. Скачками, пароксизмами, мутационно;
6. Наследственных вариаций масса, и идут они по всем направлениям;	6. Наследственных вариаций ограниченное число, и идут они по определённым направлениям;
7. Фактором прогресса служит борьба за существование и естественный отбор;	7. Борьба за существование и естественный отбор не являются факторами прогресса, а, кроме того, будучи деятелями консервативными, охраняют норму;
8. Виды в силу своего происхождения путём дивергенции связаны переходами друг с другом;	8. Виды в силу своего мутационного происхождения резко разграничены один от другого;
9. Процесс эволюции состоит сплошь в образовании новых признаков;	9. Эволюция в значительной степени есть развёртывание уже существующих задатков;
10. Вымирание организмов происходит от внешних причин: от борьбы за существование и переживания наиболее приспособленного.	10. Вымирание есть следствие как внутренних (автономических) причин, так и внешних (хрономических).

Сопоставление содержания обеих колонок показывает полную противоположность в большинстве сформированных тезисов, только во втором и десятом пунктах они частично совпадают.

Л.С.Берг видел в эволюции, как прогрессивном факторе, присущую организмам изначальную целесообразность. В результате со временем образуются новые более сложные формы, когда происходит развитие и совершенствование задаточных потенциально присутствующих признаков.

Эволюция по Бергу не может идти тем путём, как предполагал Дарвин. Она идёт, по его мнению, закономерно, откуда и название для теории - номогенеза.

В чём же суть большого вклада Льва Семёновича в кардинальные теоретические вопросы биологии?

Л.С.Берг увидел слабые стороны дарвинизма и тем самым способствовал постановке новых исследований процесса эволюции. В книге Л.С.Берга собраны многочисленные интересные факты из разных наук естествознания. В XIX в. Дарвинизм ещё не был оснащён большим количеством экспериментальных данных, которыми сейчас располагает наука для понимания механизма наследственности и влияния окружающей среды.

Проблемам эволюционного учения посвящено много научных исследований. И нельзя утверждать, что сегодня достигнуто единство мнений по всем его положениям. Как понимал Л.С.Берг эволюцию? Очень коротко остановимся о представлениях Л.С.Берга относительно зарождения органического мира на Земле. По Л.С.Бергу, суша холодной планеты – родина жизни, хотя господствует точка зрения о зарождении органического вещества в океане. Так, академик А.И.Опарин утверждал, что первоначально органика находилась в водах морей и океанов в виде коллоидных растворов, это нам известно ещё из школьной биологии.

По представлениям Л.С.Берга, жизнь на Земле могла зародиться в поверхностных пластах горных пород, защищавших организмы от ультрафиолетового излучения. Они постепенно создали кору выветривания и почву, ставшую жизненной средой, первичной биосферой.

В настоящее время в школьных учебниках высказываются мнения большинства учёных, которые считают, что случайные осимические события, совершавшиеся на протяжении миллиарда с лишним лет, привели к образованию скоплений химических веществ, которые становились всё сложнее и сложнее и всё больше и больше походили на нечто живое. Некоторые из таких скоплений в конце концов превратились в клетки [3]. В ходе эволюции жизни на Земле, среда формировала организмы, а организмы формировали среду. Существуют и другие научные гипотезы происхождения жизни на Земле, например, космическая (занесение живых микроорганизмов из космоса). Различные мнения существуют по зарождению и эволюции жизни на Земле, но, ознакомившись с трудами Л.С.Берга, мы оценили вклад учёного в развитие вопросов эволюции того времени. Полемизировать с Ч.Дарвиным и отстаивать свою научную позицию, выдвигать новые идеи – для этого надо было иметь огромные знания и способность сопоставлять факты. Берг – это учёный, который поражает нас, молодое поколение XXI века, побуждает нас к исследованиям и творческой работе. А может быть, вся жизнь и творческая научная работа Л.С.Берга, является примером для подражания – это и есть секрет «эволюции» мысли нашего молодого поколения, о которой не задумывался учёный, когда создавал свои бессмертные труды.

#### Библиография

1. Л.С.Берг. Труды по теории эволюции Л., Наука, 1977, с. 97, 311.
2. Л.С.Берг. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Пг. с. 306.
3. Pamela S. Camp, Karen Arms. Exploring biology, М.: Мир, 1988, с. 334.

## КЛЕЩИ-ФИТОФАГИ *BRASSICA OLERACEA* L.

Л. М. Куликова

Институт зоологии АН Молдовы  
2028, ул. Академическая 1, Кишинев,  
E-mail: [zoologie@mail.ru](mailto:zoologie@mail.ru)

## PHYTOPHAGOUS MITES OF *BRASSICA OLERACEA* L.

L. M. Kulikova

Institute of Zoology, Academy of Sciences, Academiei 1, Kishinev, Moldova  
E-mail: [zoologie@mail.ru](mailto:zoologie@mail.ru)

For the first time phytophagous mites *Acotyledon redikorzevi* and *Acarus siro* were found on *Brassica oleracea* L. *Acarus siro* is an economically important pest species.

### Введение

*Brassica oleracea* L. относится к отделу **Magnoliophyta**, классу **Magnoliopsida**, семейству **Brassicaceae**, роду **Brassica**. Капуста огородная происходит от дикорастущих видов, произрастающих в средиземноморских районах Западной Европы. *Brassica oleracea* L. выращивают на протяжении нескольких тысяч лет в качестве домашнего растения. Разновидностью капусты огородной является капуста бело - и краснокочанных сортов. Произрастает на почве высокоплодородной, образованной на известково-меловых отложениях, оптимальная реакция почвенной среды pH 6,5 - 7,5 [6].

Обследование поля белокочанной капусты позволило пополнить данные по видовому составу клещей на овощных культурах.

### Материал и методы

Обследование поля белокочанной капусты проводилось на расстоянии 25 метров от края. Растительными образцами являлись листья, сорванные с каждого десятого растения. Ряд растений протяженностью в 100 метров. Материал собран в Слободзейском районе с. Карагаш (май и июль 2007 год). Клещей учитывали путем подсчета особей под микроскопом МБС-10. Видовой состав клещей определялся под бинокулярным микроскопом Leica CME. Для определения клещей использованы определители Беглярова Г. А., Митрофанова В. И. и Колодочка Л. А. [1, 4, 5].

### Результаты

Впервые на поле белокочанной капусты обнаружены клещи-фитофаги *Acotyledon redikorzevi* (Zach., 1937) (*Acotyledon* Oud., 1903) и *Acarus siro* L., 1758 (*Acarus* Linne, 1758) (рис. 1 и 2) из семейства **Acaridae** Leach, 1816 [2, 3].

Обследование поля в мае 2007г. выявило, что при повышенной влажности и низкой температуре воздуха плотности популяций клещей *Acarus siro* высока. Данные клещи являются экономически значимыми вредителями.

В весенний период личинки и нимфы клещей-фитофагов находятся на нижней стороне молодых листьях. Прогрызая стенки клеток, клещи всасывают клеточное содержание, что приводит к появлению светло-желтых пятен на листьях и общему ослаблению растений. Изменение качества пищевых ресурсов (утолщение стенки клетки) стимулирует перемещение клещей по растению [2].

В июле 2007г. обнаружена низкая плотность популяций клещей *Acarus siro* и *Acotyledon redikorzevi*. Это связано с влиянием повышенной температуры (засуха) воздуха.

Заражение белокочанной капусты клещами проявляется в уменьшении размера листа, его мясистости и не плотно прилегающих друг к другу листьев на стебле (кочерыжка) кочана.



Рис. 1. *Acarus siro*, самки (оригинал)



Рис.2. *Acotyledon redikorzevi*, самка (оригинал)

Обработки поля белокочанной капусты селективными препаратами в мае и июле не проводилась предпринимателем по производству овощных культур.

Отметим, что температура и влажность воздуха оказывают двойное влияние: прямое и косвенное.

### Вывод

На поле *Brassica oleracea* L. впервые в Молдове обнаружены клещи-фитофаги *Acotyledon redikorzevi* (Zach., 1937) и *Acarus siro* L., 1758.

### Литература

1. Бегляров Г.А. Определитель хищных клещей фитосейид фауны СССР. Л., 1981, с. 1 - 30.
2. Куликова Л.М. Стациональное распределение растениеобитающих клещей // Фауна антропогенного ландшафта Молдавии. Кишинев, 1989, с. 44 - 45.
3. Куликова Л.М. Обзор фауны растениеобитающих клещей Молдовы // Analele şt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria "Şt. chim.-biol. Chişinău, 2005, с. 174 - 177.
4. Колодочка Л.А. Руководство по определению растениеобитающих клещей-фитосейид. Киев, 1978, с. 1 – 79.
5. Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.З. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран. Душанбе, 1987, с. 1 – 223.
6. Синская Е. Капуста - *Brassica* // Флора СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939, т. 8, с. 459-466.

## НОВЫЙ ВИД РОДА *AEGYPTOBIA* SAYED, 1950 (*ACARIFORMES: TENUIPALPIDAE*) ФАУНЫ МОЛДОВЫ

Л.М. Куликова

Институт зоологии АН Молдовы, 2028, ул. Академическая 1, Кишинев

E-mail: [zoologie@mail.ru](mailto:zoologie@mail.ru)

## NEW SPECIES OF GENUS *AEGYPTOBIA* SAYED, 1950 (*ACARIFORMES: TENUIPALPIDAE*) FROM THE FAUNA OF MOLDOVA

L.M. Kulikova

Institute of Zoology, Academy of Sciences, Academiei 1, Kishinev, Moldova

E-mail: [zoologie@mail.ru](mailto:zoologie@mail.ru)

In Moldova, previously were identified 11 species of mites from family *Tenuipalpidae*, belonging to 3 genera (*Cenopalpus*, *Brevipalpus*, *Amblypalpus*). A new species of *Tenuipalpidae* mite was discovered for the fauna of Moldova - *Aegyptobia* (*A.*) *bibbyi* Baker et Tuttle, 1964. It is phytophagous species and was found on *Pelargonium roseum* Willd. The diagnosis of the new species is described. Family *Tenuipalpidae* is now represented by 12 species of 4 genera.

### Введение

Клещи-плоскотелки семейства *Tenuipalpidae* (Berl.) Sayed, 1950, подсемейства *Tenuipalpinae* Berl., 1913, относятся к отряду *Acariformes*, классу *Arachnida*, типу *Arthropoda*.

В мировой фауне клещей растений количество видов данного семейства составляет 365 [15, 16].

Высасывая клеточное содержимое, клещи являются вредителями. Повреждения клещами вызывают уменьшение количества сахаров, метаболическое превращение азота [1, 2, 5, 6, 7, 11, 14].

### Материал и методика

При ревизии коллекции клещей растений Института Зоологии АН Молдовы обнаружен новый вид *Aegyptobia* (*A.*) *aff. bibbyi* Baker et Tuttle, 1964 для фауны Молдовы на *Pelargonium roseum* Willd. в закрытом грунте [1, 9, 10]. Материал включает 8 самок, 2 нимфы. Видовой состав клещей определялся под бинокулярным микроскопом Leica CME.

### Результаты

В Молдове ранее обнаружено 11 видов клещей-плоскотелок принадлежащих трем родам (*Cenopalpus*, *Brevipalpus*, *Amblypalpus*): *Cenopalpus mespili* Liv. et Mit., *C. piger* Wain., *C. pennatisetis* (Wain.), *C. platani* Liv. et Mit., *C. pulcher* (Can. et Fanz), *C. ruber* Wain., *C. populi* Liv. et Mit., *C. wainsteini* Liv. et Mit., *C. thelicraniae*

Liv. et Mit., *Brevipalpus obovatus* Don., *Amblypalpus narsikulovi* Mit. et Strun. [3, 4, 5, 6, 7, 12, 13] в четырех местах обитаний (таблица).

Выделены группы видов клещей-плоскотелок по показателям встречаемости: предпочитающие определенное место обитания, не проявляющие предпочтение (*Cenopalpus mespili* Liv. et Mit., *C. populi* Liv. et Mit.) и виды доминирующие.

Таблица. Клещи-плоскотелки в различных местах обитаний

Виды клещей	Показатель встречаемости			
	Лес	Сад промышленный	Сад местного потребительского значения	Лесополоса
<i>Cenopalpus mespili</i> Liv. et Mit., 1967	-	2,85	1,68	0,0005
<i>C. piger</i> Wain., 1960	0,0003	-	3,54	0,005
<i>C. pennatisetis</i> (Wain., 1958)	0,001	-	0,0003	0,001
<i>C. platani</i> Liv. et Mit., 1967	6,842	-	-	-
<i>C. pulcher</i> (Can. et Fanz., 1876)	0,002	0,002	0,012	0,002
<i>C. ruber</i> Wain., 1960	0,0003	-	0,01	0,0001
<i>C. populi</i> Liv. et Mit., 1967	-	-	3,54	0,003
<i>C. thelicrania</i> Liv. et Mit., 1967	6,842	-	-	-
<i>C. wainsteini</i> Liv. et Mit., 1967	3,54	-	-	-
<i>Brevipalpus obovatus</i> Don., 1875	6,842	-	-	-
<i>Amblypalpus narsikulovi</i> Mit. et Str., 1978	6,842	-	-	-

Клещи *Cenopalpus platani* Liv. et Mit., *C. wainsteini* Liv. et Mit., *C. thelicrania* Liv. et Mit., *Brevipalpus obovatus* Don., *Amblypalpus narsikulovi* Mit. et Strun. встречаются только в лесу. Доминирующими видами во всех местах обитаний являются *Cenopalpus piger* Wain., *C. pulcher* (Can. et Fanz) и *C. ruber* Wain. Различные места обитаний определяют особенности распространения клещей на территории Республики Молдова.

Впервые *Aegyptobia (A.) bibbyi* обнаружен в США (Аризона) на *Atriplex canescens* (Pursh) Nut. at Iuma и *A. lentiformes* (Tottey) Wat. at Arl. Вид относится к семейству **Tenuipalpidae (Berl.) Sayed, 1950**. Это клещи широкоовальной формы, красного цвета. Кожные покровы идиосомы у клещей покрывают мощные щиты. Хелицеры полностью срослись, образуя стилофор, который может полностью втягиваться в идиосому. Подвижные пальцы хелицер преобразованы в тонкие щетинки, которые много длиннее основного членика хелицеры. Пальпы с пятью члениками. Коронка отсутствует. Коготок на голени педипальпы отсутствует. У самок метаподосома дорсально отделена поперечной складкой от проподосомы. Дорсальные щетинки проподосомы ланцетовидные зазубренные. Амбулакры когтевидные. Соленидии цилиндрические, притупленные. Перитремы развиты. Генитальное отверстие поперечное, прикрыто генитальным щитом [1, 8, 9, 10, 12, 13, 14].

На территории Республики Молдова ранее обнаруженные клещи-плоскотелки в различных местах обитаний отличаются по диагностическим признакам от находок в закрытом грунте. Необходимо отметить, что *Pelargonium roseum* Willd. (семейство Geraniaceae) относится к классу Magnoliopsida, также как и представители рода *Atriplex* (семейство Chenopodiaceae) являющиеся космополитными сорными растениями.

Присутствие сорных растений в закрытом грунте объясняет наличие клещей-плоскотелок на пеларгонии розовой. Клещ *Aegyptobia (A.) bibbyi* имеет меньшую трофическую специфичность.

#### Род *Aegyptobia* Sayed, 1950

##### Подрод *Aegyptobia* s. str., 1964

*Aegyptobia (A.) aff. bibbyi* Baker et Tuttle, 1964 определяется по следующим признакам: Проподосома по краям тела имеет сетчатость. Гистеросома дорсально с шестью парами латеральных, четырьмя парами сублатеральных и тремя парами центральных зазубренных щетинок. Дорсальные складки гистеросомы антеромедиально поперечно-волнистые, позади внутренних предпоясничных щетинок - продольные. Первая пара дорсоцентральных щетинок короче половины расстояния между их основаниями. Три пары межтазиковых щетинок одной длины. Презэпигинальный и эпигинальный щитки сетчатые.

Таким образом, семейство **Tenuipalpidae** представлено сейчас 12 видами из четырех родов.

#### Выводы

1. Обнаружен новый вид семейства Tenuipalpidae - *Aegyptobia (A.) aff. bibbyi* Bak. et Tut. в закрытом грунте на *Pelargonium roseum* Willd. Приводится диагноз нового вида.

2. В Молдове семейство Tenuipalpidae представлено сейчас 12 видами клещей из четырех родов - *Cenopalpus*, *Brevipalpus*, *Amblypalpus* и *Aegyptobia*.
3. Среди клещей-плоскотелок часть видов предпочитает определенное место обитания (*Cenopalpus platani* Liv. et Mit., *C. wainsteini* Liv. et Mit., *C. thelicrania* Liv. et Mit., *Brevipalpus obovatus* Don., *Amblypalpus narsikulovi* Mit. et Strun.), другие не проявляют предпочтение (*Cenopalpus mespili* Liv. et Mit., *C. populi* Liv. et Mit.). Во всех местах обитаний доминируют - *Cenopalpus piger* Wain., *C. pulcher* (Can. et Fanz), *C. ruber* Wain.

#### Литература

1. Вайнштейн Б.А. Тетраниховые клещи Казахстана. Алма-Ата, 1960, с. 1 - 276.
2. Куликова Л.М. Специфичность структуры фауны растениеобитающих клещей биоценозов Молдовы // *Analele șt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria «Șt. chim.-biol. Chișinău*, 2005, с. 178-181.
3. Куликова Л.М. Обзор фауны растениеобитающих клещей Молдовы // *Analele șt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria «Șt. chim.-biol. Chișinău*, 2005, с. 174 - 177.
4. Куликова Л.М. Фауна растениеобитающих клещей ландшафтного заповедника "Тигечские Кодры" // *Analele șt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria «Șt. chim.-biol. Chișinău*, 2006, с. 135-138.
5. Куликова Л.М. Распределение растениеобитающих клещей на древесных растениях в Республике Молдова // *Analele șt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria «Șt. chim.-biol. Chișinău*, 2006, с. 129 - 134.
6. Куликова Л.М. Акарофауна в различных типах местообитаний на территории Республики Молдова // *STUDIA Universitatis. Revistă științifică. Seria «Științe ale Naturii. Anul II. Chișinău*, 2008, № 2 (12), с. 111 - 118.
7. Куликова Л.М. Растениеобитающие клещи (*Arachnida: Acariformes et Parasitiformes*) лесного заказника "Копанка" // *Simpozionului anual de comunicări științifice cu genericul "Natura. Omul. Cultura" consacrat certenarului de la inaugurarea clădirii muzeului. 5 decembrie 2005. Bul. Șt. Revistă de Etnografie, Științe ale Naturii și Muzeologie. Chișinău*, 2006, vol. 4 (17), p. 69 - 76.
8. Митрофанов В.И., Стрункова З.И. Определитель клещей-плоскотелок. Душанбе, 1979, с.1-148.
9. Митрофанов В.И., Стрункова З.И., Лившиц И.В. Определитель тетраниховых клещей фауны СССР и сопредельных стран. Душанбе, 1987, с. 1-222.
10. Определитель обитающих в почве клещей (*Trombidiformes*). М., 1978, 270 с.
11. Baker E.W., Tuttle D.M. New species and further notes on the *Tetranychoides* mostly from the Southwestern United States (*Acarina: Tetranychidae and Tenuipalpidae*) // *Smithsonian Contributions to Zoology. Washington*, 1972, Bulletin, number 116, p. 1 - 37.
12. Baker E.W., Tuttle D.M. The false Spider Mites of Mexico (*Tenuipalpidae: Acari*) // *U.S. Department of Agriculture Technical. Washington*, 1987, Bulletin, number 1706, p. 1 - 237.
13. Baker E., Suigong Y. A catalog of the false spider mites (*Tenuipalpidae: Acari*) of the United States // *Intern. J. Acarol.*, 1988, vol. 14, № 3, p. 143 - 153.
14. Tuttle D.M. and Baker E.W. The Spider Mites of Arizona // *University of Arizona technical. Washington*, 1964. Bulletin, number 158, p. 1 - 41.
15. Kulikova L. Annotated list of plant inhabiting mites of the Republic of Moldova // *XV Simp. Int. de Entomofaunistica pentru Europa Centrală (SIEEC)*, 22 - 27 sept. Iași, 2000, p. 146-150.
16. Kulikova L.M. Mite communities of wood plants // *VII European Congr. of Entomology. Oct. 7 - 13, 2002. Thessaloniki, Greece*, 2002, с. 127.

## УПРАВЛІННЯ ВОДНО-БОЛОТНИМИ УГІДДЯМИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПАРКУ «ПОДІЛЬСКІ ТОВТРИ»

О.П.Кучинська\*, В.І. Жиловський\*\*, Н.А. Чайка\*  
\*НПП «Подільські Товтри»; \*\*КП НУ імені Івана Огієнка

**Резюме:** У статті висвітлені основи екологічного управління, водно-болотними угіддями міжнародного значення на території НПП «Подільські Товтри», головні його завдання та цілі.

**Ключові слова:** екологічний менеджмент, водно-болотні угіддя, Рамсарська конвенція.

**Summary:** In the articles lighted up the basis of the ecological management of wetlands of international value on territories of the NPP "Podil'ski Tovtri", his main tasks and aims.

**Keywords:** ecological management, wetlands, Ramsar convention.

Одне з сучасних досягнень у справі охорони та збереження навколишнього природного середовища є усвідомлення того, що цей процес має бути тісно пов'язаний з економічним, науково-технічним і культурним

розвитком людства взагалі. Забезпечення розумного, науково обґрунтованого використання природних ресурсів на сьогодні є одним з центральних питань охорони навколишнього природного середовища. До подібного поєднання питань охорони природи та розвитку (насамперед економічного) і закликала ще в 1971 році Рамсарська конвенція, яка зосереджена на охороні водно-болотних угідь міжнародного значення, особливо як місцеперебування водоплавних птахів. Завданням Конвенції є керівництво охороною і розумним використанням водно-болотних угідь (ВБУ) у всьому світі. Кількість сторін, що уклали угоду, з 7-ми в 1971р. збільшилась до 141 в 2009р., в тому числі й Україна. Зараз нараховується 1387 охоронюваних об'єктів ВБУ [1].

Стаття 3.1. цієї конвенції закликає всі сторони, які приєдналися до неї, розробляти і впроваджувати свої плани розумного використання водно-болотних угідь. Для успішного досягнення цього наступні конференції країн учасників Рамсарської конвенції склали певні рекомендації, які направлені на охорону водно-болотних угідь в контексті місцевого та регіонального економічного розвитку.

В Список ВБУ міжнародного значення з 29 липня 2004р. включені і два об'єкти національного природного парку „Подільські Товтри”, а саме „Бакотська затока” (сертифікат N1396) та „Пониззя річки Смотрич” (сертифікат N1401). Вони відіграють важливу роль у збереженні біорізноманіття басейну р. Дністер та р.Смотрич на території Подільської височини та виступають середовищем існування для водоплавних птахів. Водно-болотне угіддя „Бакотська затока” знаходиться між селами Гораївка та Колодіївка за 50 км на південний схід від м.Кам'янець-Подільського. Загальна площа 1590 га. Це частина водосховища річки Дністер з прилеглими територіями, що надані в постійне користування НПП “Подільські Товтри” [2,4].

Водно-болотне угіддя „Пониззя річки Смотрич” розташоване між селами Цибулівка та Устя, 15 км на південь від м.Кам'янець-Подільського. Площа угіддя 1,480 га. Це береги річки Смотрич в районі впадіння в р. Дністер [2,5].

Водно-болотні угіддя є пограничними екосистемами між водою та суходолом та найпродуктивнішими екосистемами на Землі (у порівнянні з пшеничним полем продукція рослинної біомаси з однакових площ може бути більшою у 8 разів). Вони мають водозахисну та водорегулюючу роль, позитивно впливають на збереження багатьох видів флори та фауни, стабілізують берегові смуги водойм, регулюють рівень ґрунтових вод, сприяють процесам природного самоочищення стічних вод від забруднювачів та надлишку біогенів, що потрапляють у водойми через нераціональну людську діяльність. Нарешті, чимало водно-болотних угідь використовуються для рекреації, більшість з них дуже мальовничі, мають неабияку естетичну цінність і є невід'ємною частиною як природних, так і антропогенних ландшафтів.

При проведенні моніторингу поверхневих вод в межах ВБУ „Бакотська затока” (в Староушицькому природоохоронному науково-дослідному відділенні НПП „Подільські Товтри”) та в межах ВБУ «Пониззя річки Смотрич» (в Кам'янець-Подільському природоохоронному науково-дослідному відділенні НПП «Подільські Товтри») враховується низка гідрофізичних показників: межі коливання температури, кольоровості, прозорості, каламутності (зважені частинки). В цілому хімічні характеристики досліджуваних вод включають загальні показники й показники вмісту неорганічних речовин: величина рН, сума іонів (мінералізація), жорсткість, вміст окремих елементів сольового та біогенного складу. Досліджуються річки Дністер, Жван, Ушиця, Рудка в Староушицькій зоні та р. Смотрич в місці впадіння в р.Дністер.

За результатами досліджень встановлено, що якість поверхневих вод у межах ВБУ не завжди відповідає нормативним значенням щодо вимог до об'єктів рибогосподарського призначення. Зміни сольового складу води нетипові для природних процесів і свідчать про вплив господарської діяльності людини. Для досліджуваних поверхневих вод характерне збільшення вмісту у воді амонійної форми азоту. Значною мірою досліджувані річки забруднюються внаслідок посилення ерозійних процесів на територіях, прилеглих до поверхневих водойм. Головними факторами водної ерозії є крутизна схилів, що характерно для берегів річок Дністер, Рудка, Смотрич [3].

Водно-болотні угіддя є динамічними об'єктами і відкриті для впливу як природних, так і антропогенних факторів. Тому, як сказано в Резолюції 5.7. П'ятої конференції країн-учасників Рамсарської конвенції (1993 рік), з метою збереження біологічного різноманіття та продуктивності того чи іншого водно-болотного угіддя і розумного використання людьми його природних ресурсів потрібне досягнення виваженої з природоохоронної точки зору угоди, яка б могла задовольнити всіх землевласників та користувачів, інші зацікавлені сторони. В процесі складання плану екологічного менеджменту така угода повинна бути досягнута [6]. Тому план екологічного менеджменту має розглядатися як певний інструмент, а не самоціль, і як кожний інструмент він має визначене застосування та структуру. Довгострокові цілі екологічного управління:

- 1.Збереження якості води.
- 2.Боротьба з ерозією.

3. Захист від повені.
4. Створення природних екосистем з метою очищення повітря від забруднювачів.
5. Створення природного буферу між індустріальними та житловими районами для пом'якшення клімату і зменшення шкідливих впливів.
6. Створення генетичного резерву видів водно-болотних рослин і збереження зразків природних фітоценозів.
7. Створення естетичних і психологічно комфортних з точки зору людини угідь.
8. Відтворення дикої флори і фауни.
9. Контроль популяцій шкідливих комах.
10. Створення нерестилищ для риб та інших організмів.
11. Виробництво продуктів харчування, деревини, кормів.
12. Сприяння науковим дослідженням та освіті.

Довгострокові цілі представляють собою стисле викладення в одному або, найчастіше, в кількох реченнях наших намірів, які впливають з попередньої оцінки і знання проблем конкретного водно-болотного угіддя та його оточення. Ці цілі можна розглядати як стратегію, наше ідеальне бачення майбутнього і орієнтир для дій.

Фактори, які впливають на досягнення довгострокових цілей:

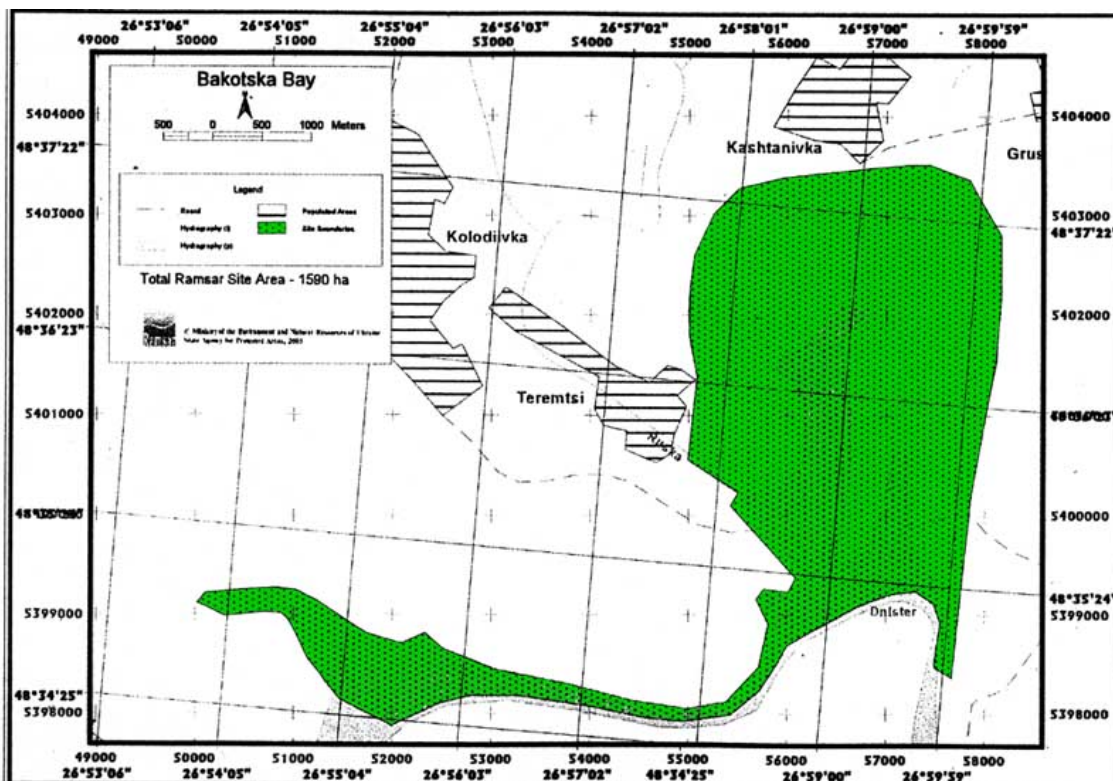
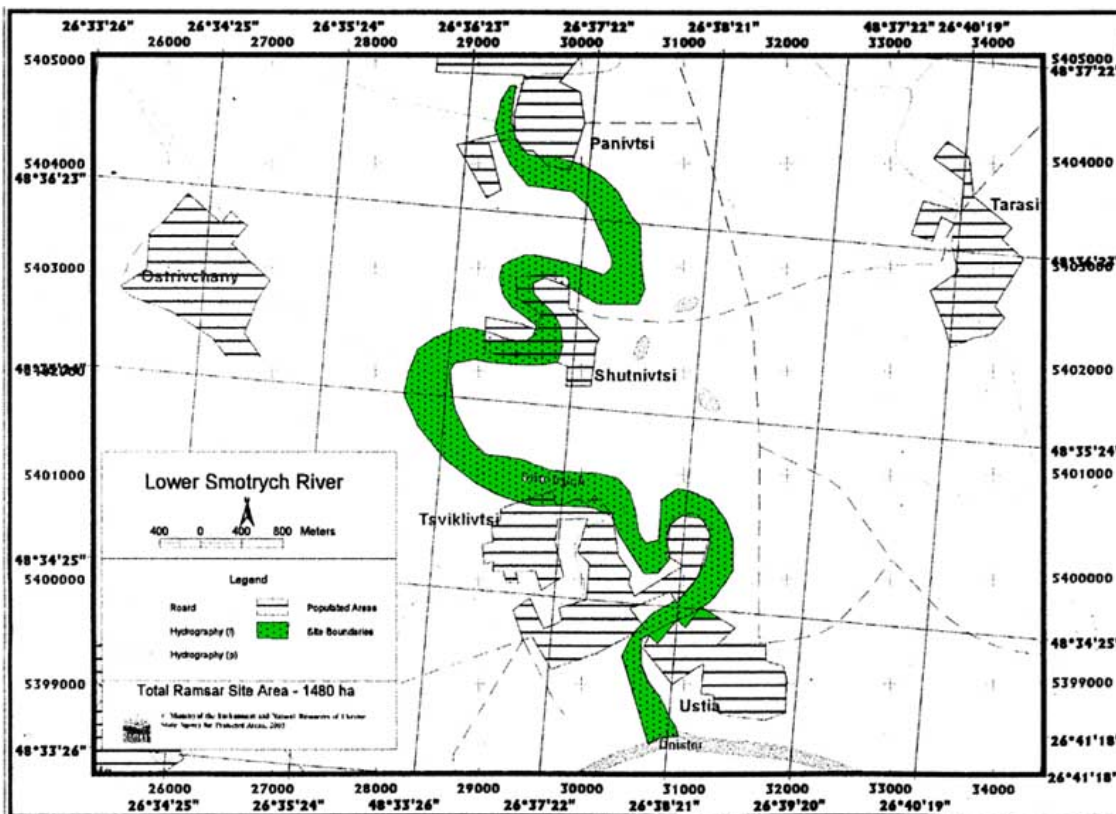
1. Внутрішні природні фактори. Наприклад, коливання рівня вод в залежності від кількості опадів, природні сукцесійні процеси.
2. Внутрішні антропогенні фактори. Наприклад, інтродукція екзотичних видів, викликана діяльністю людини ерозія, турбування диких тварин, забруднення.
3. Зовнішні природні фактори. Включають фактори, які діють ззовні на угіддя, такі як кліматичні зміни.
4. Зовнішні антропогенні фактори. Наприклад, зарегулювання стоку рік за межами водно-болотного угіддя, замулення водойм в результаті антропогенної ерозії, потік забруднювачів ззовні.
5. Фактори, які пов'язані з діючим законодавством і місцевою традиційною діяльністю та звичаями. Маються на увазі ті законодавчі рамки, які накладаються на менеджерів, і те, що доводиться рахуватися з традиціями місцевого населення у використанні локальних природних ресурсів. Останні можуть стосуватися випасу худоби, мисливства, рибальства, лісозаготівлі, або навіть релігійних звичаїв.
6. Фактори, які впливають з фізико-географічних умов. наприклад, віддаленість угіддя, його фізична доступність.
7. Наявні ресурси. В першу чергу маються на увазі фінансові можливості та людські резерви.
8. Підсумок факторів, які впливають на досягнення довгострокових цілей. З нього випливає визначення оперативних цілей.

Оперативні – це такі цілі, які можна досягти (отримати певні результати) за визначений час. Вони можуть досить відрізнятись від довгострокових цілей, проте мають однакове спрямування. Критеріями правильного визначення оперативних цілей є:

- а) знання ситуації та проблем;
- б) кількісна характеристика параметрів, які потрібно досягти;
- в) специфічність завдання, що розглядається в вузьких рамках;
- г) чітке уявлення кінцевого результату; д) чіткі строки;
- е) реалістичність; є) бачення заходів, які необхідно вжити



## Картосхеми розміщення угідь Рамсарської конвенції



ж) відповідність загальним принципам природоохорони та раціонального використання природних ресурсів.

Оскільки екологічне управління вбачає певне втручання в ті процеси, які відбуваються в тому чи іншому угідді, рамсарськими документами рекомендовано встановлювати прийнятні межі тих змін, що можуть відбутися там в результаті такого втручання: це так звана концепція “межі прийнятих змін”. Ця концепція може

стосуватися як довгострокових, так і оперативних цілей. (Для водно-болотних угідь це може бути найвищий та найнижчий рівні води у водоймах, співвідношення рослинних асоціацій у певних межах тощо). Вихід за ці межі означає, що необхідно вжити негайні заходи, щоб повернути нашу систему до визначеної “норми”. Заходи мають бути науково обґрунтованими і встановлюватися з урахуванням принципів раціонального використання природних ресурсів угідь. Саме тут необхідна моніторингова програма, як процес реєстрації змін екологічних параметрів конкретного водно-болотного угіддя за певний час. Програма з моніторингу повинна давати об’єктивні дані і вчасно попереджувати про зміни (тобто бути оперативною).

**Таблиця 1. Програма моніторингу загального стану водно-болотного угіддя та розподіл робіт за їх пріоритетом**

№п/п	Складові програми моніторингу	Інтервал робіт
1.	<b>Найвищий пріоритет</b>	
1.1.	Рибопродуктивність	1 рік
1.2.	Прозорість води	2 тижні
1.3.	pH води	2 тижні
1.4.	Аеро- чи космічні зйомки угіддя	5 років
1.5.	Розмноження водоплавних і болотних птахів	1 рік
1.6.	Пробні ділянки на вологих луках	2 роки
1.7.	Фотознімки місцевості з фіксованих точок	1 рік
2.	<b>Рекомендовано</b>	
2.1.	Гідрохімія –фосфор і азот	1 місяць
2.2.	Додаткові точки для фотографування місцевості	1 рік
2.3.	Статистичні дані про господарську діяльність	1 рік
3.	<b>Бажано (по вибору)</b>	
3.1.	Частіше відбирання проб на ділянках	1 рік
3.2.	Додаткові біотопи, більше число пробних ділянок	1 рік
3.3.	Пробні ділянки у поєднанні з експериментальними	1 рік
3.4.	Фіто- та зоопланктон	2 тижні
3.5.	Кисень у воді	2 тижні
3.6.	Риби з пробних та експериментальних водойм	1 місяць

При організації моніторингу необхідно використовувати такі підходи:

- зміни можуть реєструватися дистанційними методами і польовими обстеженнями;
- екологічні параметри і продуктивність вивчаються кількісно на пробних ділянках;
- соціально-економічні показники реєструються відповідними структурами, а з ними ведеться співпраця.

Управління природними угіддями передбачає різноманітні заходи, які можуть бути об’єднані в групи, де їх можна розглянути за ступенем їх втручання в ситуацію.

1. Управління біотопами (включаючи гідрологію і ландшафтні аспекти): невтручання (що не означає, що припиняється моніторинг); обмежене втручання; активний менеджмент.
2. Управління популяціями видів: невтручання; контроль чисельності, його зниження; сприяння виду, підвищення його чисельності; реінтродукція; інтродукція.
3. Наукові дослідження: відсутність бази; створення спеціалізованої бази; створення розширеної бази.
4. Освіта і роз’яснювальна робота, міжвідомче спілкування.

Розрізняють слідуєчі групи менеджменту водно-болотних угідь:

1. Менеджмент рівня вод.  
Може включати створення запруд, перенаправлення вод, обводнення, зниження рівня вод, розчистку dna і русел, дренаж, укріплення берегів, очистку води.
2. Менеджмент рослинними угрупованнями.  
Цезмінарослинності, зупинка сукцесійних процесів, реабілітація ушкодженої в результаті господарської діяльності рослинності, випасання, скошування, заготівля сіна, вирубування, випалювання, вкриття дерниною, внесення органічних добрив, вапнування, санітарні рубки (розчистка).
3. Популяційний менеджмент.  
Включає контроль екзотичних видів, регуляцію чисельності хижаків, контроль чисельності, профілактику і боротьбу з шкідниками та захворюваннями, обгороджування.
4. Менеджмент науковими дослідженнями.

Новітніми рамсарськими документами визначені деякі пріоритетні напрямки дослідження водно-болотних угідь.

Разом з відомими інвентаризаційним та моніторинговими роботами список дослідницьких тем може бути доповнений. Це зокрема:

- дослідження з ландшафтної (басейнової) екології;
  - розробка методик моніторингу екологічних змін і прогнозування еволюції водно-болотних угідь під тиском антропогенних факторів;
  - поглиблене вивчення функцій і ресурсів водно-болотних угідь, особливу увагу потрібно звертати на соціально-економічний аспект з метою кращого вивчення традиційних видів господарської діяльності та потреб місцевого населення;
  - удосконалення знань про видовий склад мікроорганізмів, рослин і тварин водно-болотних угідь, створення таксономічних колекцій при музеях та відповідних інститутах;
  - розробка методів для оцінки ступеню раціонального використання природних ресурсів;
  - розробка альтернативних технологій господарювання;
  - розробка методів ренатуралізації порушених угідь.
5. Соціально-економічний менеджмент.

Включає уникнення забруднення, закриття території, розстановку попереджувальних знаків, аншлаків, зонувannya, створення буферних зон, створення заповідних зон, удосконалення законодавства, природоохоронну агітацію, контроль рекреації, освіту, створення пунктів спостереження, екологічних стежок, організацію екскурсій, обмеження господарської діяльності (використання води, мінеральних ресурсів, рибальства, полювання, випасу худоби, заготівлі сіна, очерету).

Виконання всіх попередніх робіт може вилитись в розробку проектів. Кожен проект має включати штатний розклад і чітке визначення хто за що відповідає, коли робота має бути виконана, скільки це буде коштувати. Проект передбачає виконання конкретної роботи. Коному проекту надається певне пріоритетне значення і рік (чи роки) коли він буде впроваджуватися.

Відповідно до рамсарських стандартів окремі проекти об'єднують слідуєчі три позиції: факти, менеджмент і адміністративне управління.

Факти включають архівні дані, фізико-географічні характеристики, дані про флору і фауну, дані про господарську діяльність. Ці факти є дуже важливими для загального моніторингу ситуації.

Менеджмент може розглядатися у наступних аспектах: менеджмент природного середовища (біотопів); популяційний менеджмент; менеджмент природокористування; менеджмент інфраструктурою (дорогами, комунікаціями тощо).

Щорічні огляди дають змогу з'ясувати відповідність конкретних заходів з тими, які були заплановані, і їх успішність. Загальний огляд має робитися для того, щоб переконатися в досягненні оперативних цілей і з'ясувати їх відповідність ситуації. Загальний огляд робиться з проміжком в кілька років, але цей час залежить від діючих факторів, динамічності процесів, характеру конкретного водно-болотного угіддя і не має перевищувати 10 років.

Науковцями НПП «Подільські Товтри» спільно з КПНУ імені Івана Огієнка та громадськими організаціями (Товариство Подільських природодослідників та природолюбів, Кам'янець-Подільським районним осередком Всеукраїнської екологічної ліги, Дружиною охорони природи) розробляються менеджмент-плани для водно-болотних угідь з метою збереження біорізноманіття та невиснажливого природокористування прилеглих територій, де передбачені обмеження в період нересту риби та гніздування птахів. Плануються заходи з попередження потрапляння промислових і сільськогосподарських стоків в поверхневі водойми, покращення санітарно-захисних зон в долинах річок, проведення комплексних природоохоронних заходів з метою збереження берегів річок від ерозії і господарсько-побутових забруднень.

Пропозиції з менеджменту водно-болотних угідь міжнародного значення «Бакотська затока» та «Пониззя р.Смотрич»

1. Мінімізація або заборона господарської діяльності, що наносить шкоду екосистемі угідь, а саме:
  - а) в межах угіддя «Бакотська затока»:
    - заборонити промисловий вилов риби державними та приватними організаціями;
    - заборонити рекреаційне використання території угіддя приватними організаціями;
    - обмежити регламентоване рибальство та полювання, терміни та обсяги яких погоджувати з НПП «Подільські Товтри»;
    - посилити контроль за станом рекреації та туризму та облаштуванням місць для рекреації та туризму.

б) в межах угіддя «Пониззя р.Смотрич»:

- обмежити регламентоване рибальство та полювання, терміни та обсяги яких погоджувати з НПП «Подільські Товтри»;
  - заборонити полювання у дельтовій ділянці на пернату дичину;
  - посилити контроль за станом рекреації та туризму та облаштуванням місць для рекреації та туризму.
2. Забезпечення збереження біорізноманіття угідь шляхом зменшення площ орних земель і створення умов для ренатуралізації територій, виведених з цієї категорії.
  3. Недопущення забруднення угідь токсичними та побутовими відходами.
  4. Регулювання випасу великої рогатої худоби.
  5. Забезпечення кормової бази для птахів шляхом відновлення деградованих територій.
  6. Охорона рідкісних видів тварин і рослин, включаючи розробку і реалізацію планів дій для охорони окремих видів.
  7. Посилення заходів по боротьбі з бракон'єрством.
  8. Організація комплексних досліджень з метою отримання інформації про сучасний стан угідь і прилеглої території.
  9. Постійне висвітлення міжнародного значення водно-болотних угідь і їх біорізноманіття, а також факторів загроз та екологічних проблем, в засобах масової інформації, при публікації буклетів, плакатів та проведенні семінарів, виставок, конкурсів в місцевих школах, університетах та інших навчальних закладах.

Водно-болотні угіддя надзвичайно цінні для екологічного здоров'я як окремих регіонів, так і світу в цілому, тому необхідно прикладати всі можливі зусилля для збереження цих важливих ареалів нашої природи.

#### Література

1. Водно-болотні угіддя України. Довідник / Під ред. Марушевського Г.Б., Жарук І.С. – К.: Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. – С.120-129.
2. Любінська Л.Г., Матвеев М.Д. Пониззя річки Смотрич-міжнародне ВБУ// Літопис природи національного природного парку «Подільські Товтри» м.Кам'янець-Подільський, 2007-т10, реєстраційний № 0106У005962, обліковий № 0207У006459 УкрІНТЕІ - С.360-363.
3. Кучинська О.П., Чайка Н.А. Стан поверхневих водойм в межах об'єктів Рамсарської конвенції на території НПП // Літопис природи національного природного парку «Подільські Товтри» м.Кам'янець-Подільський, 2007-т10, реєстраційний № 0106У005962, обліковий № 0207У006459 УкрІНТЕІ - С.364-368.
4. Паспорт водно-болотного угіддя міжнародного значення «Бакотська затока» (сертифікат № 1396 від 29.07.2004р.). – 11с.
5. Паспорт водно-болотного угіддя міжнародного значення «Пониззя річки Смотрич» (сертифікат № 1401 від 29.07.2004р.). – 11с.
6. Титар В. Екологічний менеджмент водно-болотних угідь (стандарт і рекомендації до планування). – Київ – 1993 – 19с.

## MORTALITATEA LA ȘOARECII DE MIȘUNĂ *MUS SPICILEGUS* PETENYI IN SEZONUL RECE ÎN ZONA CENTRALĂ A MOLDOVEI

Alina Larion<sup>1</sup>, Victoria Nistreanu<sup>1</sup>, Larisa Mironov<sup>2</sup>, Nicolae Corcimaru<sup>1</sup>

1 – Institutul de Zoologie al AȘM

2 – Liceul teoretic „Principesa Natalia Dadiani”, Chișinău

#### Introducere

Șoarecele de mișună este o specie foarte sensibilă la acțiunea directă a factorilor climatici și pier în masă la devierile bruște de la normă. Clima Republicii Moldova are un caracter de trecere de la clima mediteraniană a Europei de Vest spre clima temperat-continentală a Europei de Est și se caracterizează prin ierni blînde și veri călduroase. Condițiile climatice ale republicii sunt caracterizate prin instabilitatea vremii, oscilațiile bruște și de scurtă durată ale temperaturii. Temperatura medie, cît și cantitatea medie de precipitații diferă în dependență de an, anotimp și lună. Umiditatea relativă a aerului constituie 71% – 76%, iar diferențele lunare nu depășesc 11% (Ласце, 1978).

Interacțiunea factorilor climatici pe parcursul anului se manifestă în mod diferit. Pentru toată republica este tipică o toamnă călduroasă și de lungă durată. În prima jumătate a toamnei persistă zilele calde, însorite, care creează condiții favorabile pentru construcția mișunilor și colectarea rezervelor de hrană. Temperatura medie a lunii septembrie este de +15°C. În a doua jumătate a toamnei temperatura aerului scade pînă la +3° – 5°C. În luna noiembrie se intensifică pătrunderea cicloanelor vestice, cad ploi mărunte și de lungă durată. Toamna cantitatea de precipitații constituie 22% din cea anuală totală. La sfîrșitul lunii noiembrie se înregistrează și zile cu temperatura diurnă negativă. Acest fapt exercită o acțiune negativă asupra *M. spicilegus* și sporește rata mortalității lor.

Regimul de temperatură pe parcursul sezonului rece se caracterizează prin instabilitate. Însă gerurile de iarnă nu sunt de lungă durată. O mare importanță pentru șoarecii de mișună o are faptul, că solul menține, într-o mare măsură, temperatura constantă. În luna februarie la adîncimea de 20 cm temperatura solului este de +2° - 3°C. Pe teritoriul republicii iarna este, de obicei, cu puțină zăpadă. Grosimea medie a stratului de zăpadă este 5 – 10 cm, maximă de 15 – 20 cm, rareori 25 – 30 cm sau 50 cm. În perioada rece a anului, cînd precipitațiile au un caracter mixt (lapoviță), iar evaporarea este redusă, cantitatea lor în diferite puncte oscilează de la 120 pînă la 170 mm, cu anumite devieri de la an la an.

Începînd cu luna martie se observă o creștere rapidă a temperaturilor medii diurne, ajungînd pînă la +14° - 16°C. Totuși, primăvara timpul este instabil, există cazuri de schimbări bruște ale temperaturii, ceea ce provoacă gerurile, înghețurile de primăvară, care acționează negativ asupra indivizilor de *M. spicilegus*, deoarece în această perioadă aceștia părăsesc mișunile de iarnă și încep procesul reproductiv. În populație mortalitatea depinde nu numai de influența condițiilor nefavorabile ale mediului înconjurător, dar și de prezența răpitorilor, a bolilor, lipsa de hrană etc.

### Materiale și metode

Cercetările au fost realizate în perioada anilor 1997 – 2000, în laboratorul de Ecologie a Mamiferelor al Institutului de Zoologie al AȘM. Datele s-au colectat la staționarele “Sociteni” și “Horăști” din zona de Centru a republicii. Investigațiile au fost întreprinse în perioada rece a anului, pe cîmpuri de cerealiere (grîu, orz, porumb), plante multianuale și pîrloagă.

Indivizii au fost capturați cu capcane pentru animale vii. Au fost săpate 171 de mișuni, studiați 714 de indivizi. Toți indivizii capturați au fost cîntăriti, numerotați, descris aspectul exterior și starea organelor generative. Vîrsta indivizilor a fost determinată după aspectul exterior, greutatea corpului și după gradul de uzare a molarilor (Соколов și al., 1990).

### Rezultate

În perioada rece a anului *M. spicilegus* trăiesc în mișuni cu rezerve de hrană și sunt reprezentați de indivizii tineri, din ultimele generații, care alcătuiesc baza populației și se deosebesc de indivizii din generațiile născute în aprilie-iunie prin rata de supraviețuire mult mai înaltă. Deci, mortalitatea în această perioadă este cauzată preponderent de condițiile nefavorabile ale mediului înconjurător.

Supraviețuirea indivizilor iarna în mare măsură depinde de grosimea și distribuția învelișului de zăpadă. O particularitate importantă a indivizilor din generațiile care ierneză este mortalitatea scăzută pe parcursul perioadei toamnă – iarnă. Au fost înregistrați ani cu toamnă lungă și călduroasă: a II-a jumătate a lunii octombrie temperatura maximă a aerului era de +18° - 23°C, la suprafața solului – de +22° - 28°C, iar temperaturile minime ale aerului n-au coborît sub +2,1°C și sub +2°C la suprafața solului. Apoi, începînd cu a II-a decadă a lunii decembrie timpul s-a răcit, au căzut multe precipitații. În a III-a decadă a căzut și un strat gros de zăpadă (7 - 9 cm pe linie dreaptă), care a acoperit toate cîmpurile. Din această cauză multe mișuni nu au fost terminate și o parte de indivizi au migrat în stogurile de paie, iar alții au pierit. Primăvara pe aceste cîmpuri au fost semnalate puține mișuni. Circa 46% dintre ele erau nefinisate și abandonate, 22% dintre acestea au fost părăsite în timpul iernii sau primăvara în timpul topirii zăpezii, deoarece nu a fost găsit nici un individ, iar cuibul era umed și putred. Stratul gros de zăpadă s-a păstrat practic toată iarna și în urma topirii zăpezii unele mișuni au fost înecate (5%). În aceste mișuni au fost găsiți indivizi pieriți și cuibul putred.

Evidența efectivului numeric al indivizilor din mișuni primăvara pe pîrloagă ne-a permis să stabilim structura grupărilor în condițiile iernii trecute. Temperaturile joase, stratul gros de zăpadă, care se păstrează mult timp, primăvara tîrzie, ploioasă și rece acționează negativ asupra efectivului numeric al populației.

Sezonul rece a anului 1998 – 1999 a fost mai dificil: temperatura medie a aerului începînd cu a II decadă a lunii noiembrie era de -1,4°C (tab. 1), temperatura minimă a aerului era de -8° - 9°C, temperatura la suprafața solului era de -10°C, la adîncimea de 20 cm de +2,8°C, la 40 cm - de +4,6°C, primul îngheț al aerului a fost la 19.X, la suprafața solului – 17.IX, cu puține precipitații (tab.2).

Tabelul 1. Temperatura medie a aerului, °C (stația meteo, Chișinău)

Lunile	I			II			III			X			XI			XII		
Decad.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1998	2,2	3,0	-3,4	-2,1	4,7	6,1	7,3	-0,4	1,7	8,6	13,5	9,5	6,8	-1,4	-4,6	-5,7	-1,8	-5,2
1999	1,6	0,9	-2,7	-0,8	-0,1	2,6	8,2	0,9	6,3	16,6	8,0	7,8	5,8	2,5	0,2	3,1	3,6	-2,0
2000	-2,6	-3,2	-4,2	3,8	1,6	6,3	4,4	1,6	6,3	12,8	10,8	8,7	12,0	9,1	2,7	1,4	4,1	2,2

Tabelul 2. Suma medie de precipitații, mm (stația meteo, Chișinău)

Lunile	I			II			III			X			XI			XII		
Decad.	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1998	6,9	4,1	3,3	1,0	10,3	0,3	13,0	21,2	8,3	148	7,8	15,6	3,5	59,7	10,0	4,8	1,9	3,8
1999	5,8	6,1	31,6	11,5	46,0	1,5	30,5	2,2	3,4	27,9	6,9	9,4	0,4	11,6	31,7	4,5	12,6	42,0
2000	17,4	3,1	23,8	2,5	17,6	11	9,4	7,9	12,1	0	0	6,1	29,3	0,4	52,2	2,2	11,4	0,2

În I-a decadă a lunii decembrie temperatura minimă a aerului ajungea la  $-17,6^{\circ}\text{C}$ , la suprafața solului  $-19^{\circ}\text{C}$ , la adâncimea de 20 cm era de  $+1,4^{\circ}\text{C}$ , la 40 cm - de  $+3,4^{\circ}\text{C}$ . În a III-a decadă a lunii temperatura la adâncimea de 20 cm era de  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , iar la 40 cm - de  $+1,7^{\circ}\text{C}$ . Solul a înghețat pînă la 16 - 30 cm. În I-a decadă a lunii ianuarie, anul 1999, stratul de zăpadă era de 1 - 3 cm, temperatura la adâncimea de 20 cm era de  $0^{\circ}\text{C}$ , iar la 40 cm - de  $+1,4^{\circ}\text{C}$ . Solul era înghețat pînă la adâncimea de 25 - 30 cm. În a III-a decadă temperatura maximă a aerului era de  $-8,1^{\circ}\text{C}$ , iar minimă - de  $-10,5^{\circ}\text{C}$ , la suprafața solului temperatura maximă era de  $-5^{\circ}\text{C}$ , minimă - de  $-11^{\circ}\text{C}$ , solul era înghețat pînă la adâncimea de 16 - 25 cm. În luna februarie temperatura maximă la suprafața solului nu a întrecut  $0^{\circ}\text{C}$ , iar minimă era de  $-12^{\circ}$  -  $18^{\circ}\text{C}$ . Începînd cu I-a decadă a lunii februarie a căzut și un strat gros de zăpadă - 17 - 22 cm, solul era înghețat pînă la 9 - 15 cm. Chiar și în luna martie la suprafața solului a fost înregistrată temperatura de  $-5^{\circ}\text{C}$ , iar la adâncimea de 20 cm - de  $+3,8^{\circ}$  -  $5,3^{\circ}\text{C}$ , la 40 cm - de  $+4,7^{\circ}$  -  $5,4^{\circ}\text{C}$ . În urma topirii stratului de zăpadă au fost înecate multe mișuni.

Luînd în considerație faptul, că toamna numărul de indivizi într-o mișună variază de la 4 pînă la 14, iar mărimea mișunii depinde de numărul de indivizi care participă la construcția ei ( $r=0,99$ ) și, cunoscînd numărul de indivizi primăvara, se poate determina proporția indivizilor pieriți (Larion, 2003). Astfel, din 79 mișuni cercetate (fig. 1) în 2 mișuni (2,5%) indivizii au fost mâncați de răpitori, deoarece în cuib au fost găsite doar resturi de blană fărâmițată și nici un individ. Mișunile erau construite pe cîmpul de porumb și aveau dimensiuni mari, cu diametrul de circa 1,5 m. În astfel de mișune numărul de indivizi este, de obicei, de 10 - 14. În astfel de cazuri mortalitatea constituie 100%. În alte 14 mișuni (17,7%) indivizii erau morți: în 6 mișuni indivizii (cîte unul - doi) au fost găsiți mumificați deși cuibul era uscat și rezerve de hrană erau suficiente; 6 mișuni erau părăsite, iar cuiburile erau umede și putrede; în 2 mișuni, studiate în I decadă a lunii februarie, au fost găsiți cîte 5 indivizi morți strînși grămadă, cu toate că rezervele de hrană erau bune. Numărul indivizilor din mișuni corespundea cu dimensiunile mișunilor (mișunile erau construite pe pîrloagă). *M. spicilegus* în perioada rece a anului cad în amorțire, care nu este de lungă durată (Munteanu, Larion, 2007). În timpul amorțirii are loc încetinirea tuturor proceselor vitale în organism. Datorită îngrămădirii indivizii micșorează cheltuielile de energie. Probabil, că amorțirea a durat mai mult timp și indivizii nu au reușit să-și revină la starea normală. În acest caz se poate constata că mortalitatea este de 100%.

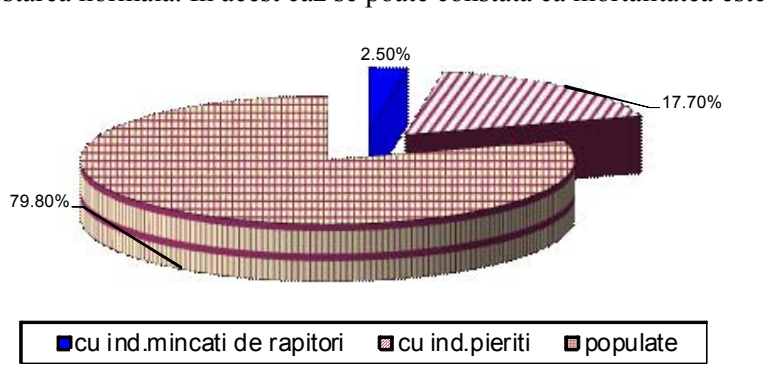


Figura 1. Proporția (%) mișunilor cu indivizi pieriți în sezonul rece 1998-1999

deoarece mișunile erau construite pe cîmpul de porumb și aveau dimensiuni mari (diametrul de 1,5-1,8 m), iar numărul indivizilor prinși era de 6 - 8 și nu corespundea cu dimensiunile mișunii. În alte 17 mișuni (27%) construite pe cîmpul de porumb mortalitatea era de circa 80%. Din aceste mișuni au fost prinși cîte 2 - 3 indivizi. În 15 mișuni (din cele 17) au fost găsite cîte două cuiburi: unul umed și părăsit, situat la adâncimea de 10 - 15 cm de la suprafață și unul uscat, situat la adâncimea de 40 - 75 cm. Probabil, că în urma ploilor abundente de toamnă cuibul situat mai la suprafață a fost umezit și indivizii au construit alt cuib la o adâncime mai mare. În 3 mișuni (4,7%) construite pe cîmpul de porumb numărul indivizilor capturați era de doar 6 - 7 din fiecare mișună. În aceste mișuni mortalitatea era de 22% - 40%.

Celelalte 63 de mișuni (79,8 %) cercetate erau populate (fig. 2). După numărul de indivizi capturați din aceste mișuni putem menționa următoarele: în 33 de mișuni (52,4%) numărul indivizilor în majoritatea cazurilor nu corespundea cu dimensiunile mișunii. Mișunile erau construite pe pîrloagă și aveau dimensiuni mici, cu diametrul de circa 1 m, numărul de indivizi înregistrați era de 1 - 2 din fiecare mișună. Astfel, mortalitatea în aceste mișuni era de aproximativ 60%. În 10 mișuni (15,9%) mortalitatea era de circa 15% - 20%,

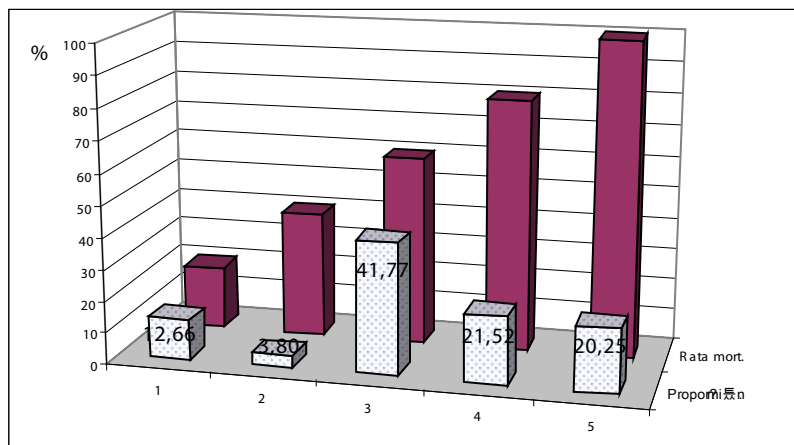


Figura 2. Proportia (%) mișunilor și rata mortalității (%) indivizilor în mișunile populate, sezonul rece 1998-1999

În sezonul rece a anului 1999 – 2000 condițiile climatice au fost mai blânde. Toamna a fost caldă, cu puține precipitații (tab. 1, 2). Cea mai joasă temperatură a aerului a fost înregistrată numai la sfârșitul decadei a III-a a lunii noiembrie (- 14,5°C), în rest temperatura aerului a oscilat între -5° -6 °C, temperatura minimă la suprafața solului era de -6°C. În a III-a decadă a lunii noiembrie a căzut și un strat subțire de zăpadă (1 - 3 cm). Temperatura la adâncimea de 20 cm era de +4° - 8°C, la adâncimea de 40 cm - de +6° -10°C. În I-a decadă a lunii decembrie temperatura maximă a aerului era de +6° - 10°C, în ultimele două decade - de +6°C. Solul a înghețat numai pînă la 3 - 7 cm. În a III-a decadă a lunii decembrie timpul s-a răcit puțin (temperatura minimă la suprafața solului era de -12,3°C, la adâncimea de 20 cm - de -2,5°C, la 40 cm - de -3,5°C), a căzut și un strat de zăpadă (10 cm). În luna ianuarie (anul 2000) stratul de zăpadă atingea 24 cm. Solul a înghețat nu mai mult de 2 - 5 cm. Zăpada s-a menținut pînă în I-a decadă a lunii februarie. Luna februarie s-a caracterizat printr-o vreme caldă (în special sfârșitul I-ei decade), cu puține precipitații. Temperatura maximă la suprafața solului era de + 15°C. La sfârșitul decadei a III-a a căzut puțină zăpadă (4 - 9 cm). În luna martie de asemenea a fost cald: în primele două decade temperatura maximă la suprafața solului ajungea la + 22,1°C și + 35,6°C în a III-a decadă a lunii, la adâncimea de 20 cm temperatura era de + 4° - 6°C, la 40 cm - de + 4° - 5°C. Toate aceste condiții favorabile au afectat mai puțin starea populațiilor șoarecelui de mișună.

În urma studiului a 92 de mișuni (fig. 3) în 5 mișuni (5,4%) indivizii au fost mâncați de răpitori. În 8 mișuni (8,7%) au fost găsiți indivizi mumificați (mortalitatea este de 100%), cu toate că cuiburile erau uscate și rezervele de hrană bune.

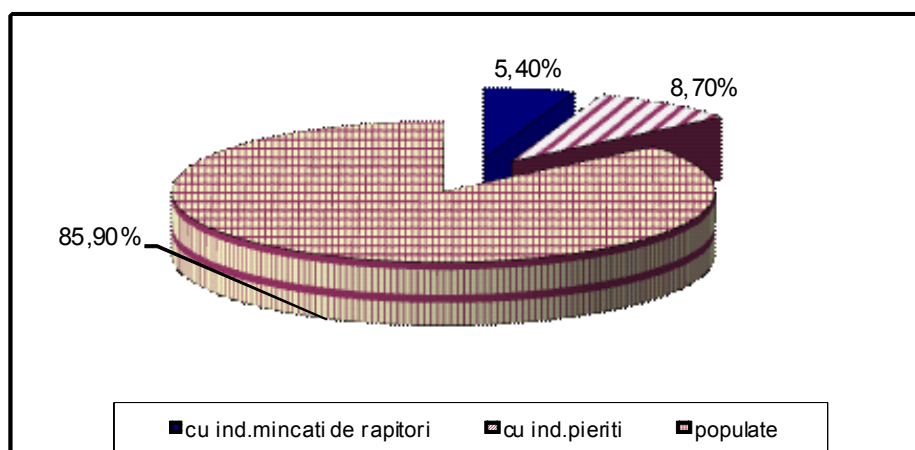


Figura 3. Proportia (%) mișunilor cu indivizii pieriți în sezonul rece 1999-2000

Celelalte 79 de mișuni (85,9%) erau populate (fig. 4). În 51 de mișuni (64,5%) mortalitatea a fost de 20% – 25%, dintre care în 39 de mișuni au fost capturați cîte 3 – 4 indivizi. Dimensiunile mișunilor erau mici (erau construite pe pîrloagă, diametrul de circa 1 m) și numărul de indivizi ar trebui să fie de aproximativ 4 – 5. În celelalte 12 mișuni au fost prinși cîte 5 – 6 indivizi. Mișunile nu erau mari și construite pe un cîmp cu plante perene (diamtrul 1,2-1,4 m), în care numărul de indivizi este de obicei de 7 – 8. În 10 mișuni (12,7%) mortalitatea era de 50% – 60%, deoarece mișunile erau construite pe cîmpul de porumb și aveau mărimi mari, dar au fost capturați doar 5 – 6 indivizi.

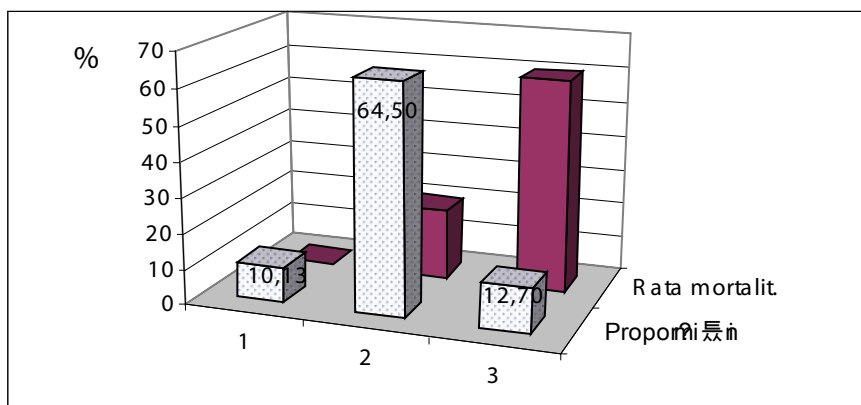


Figura 4. Rata mortalității (%) indivizilor în mișunile populate, sezonul rece 1999-2000

În 10 mișuni (12,7%) mortalitatea era de 50% – 60%, deoarece mișunile erau construite pe câmpul de porumb și aveau dimensiuni mari, dar au fost prinși numai câte 5 – 6 indivizi. În 8 mișuni (10,13%) numărul indivizilor capturați (7 - 8) corespundea cu dimensiunile mișunii. Mișunile erau construite pe câmpul cu plante perene și în acestea trebuiau să fie 7 – 8 indivizi. În acest caz putem presupune, că mortalitatea este 0%. Mișuni cu două cuiburi nu au fost semnalate. În toate mișunile cuiburile erau uscate și situate la adâncimea de 30 – 40 cm.

### Concluzii

Supraviețuirea indivizilor în sezonul rece diferă de la an la an și depinde de condițiile climatice. Valorile medii ale mortalității șoarecilor de mișună variază între 35 – 67%. De la sfârșitul lunii octombrie și până la începutul lunii aprilie în anii când condițiile climatice sunt aspre efectivul numeric al populației se micșorează cu circa 65%, iar în anii cu iarnă blândă cu 33%. Factorii principali care provoacă mortalitatea indivizilor sunt: temperaturile joase, încălzirile frecvente în timpul iernii sau în prima lună de primăvară, care provoacă topirea bruscă a stratului gros de zăpadă și înecarea mișunilor, deteriorarea rezervelor de hrană.

### Bibliografia

1. Larion A. Particularitățile biologice și comportamentul speciei *Mus spicilegus* Petenyi (*Rodentia*, *Muridae*) în sezonul rece. Teza de doctor în științe biologice, 2003, 154 pp.
2. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Л. 1978. С. 46.
3. Мунтяну А.И., Ларион А.Ф. Адаптивные особенности зимующих поколений *Mus spicilegus* в агроценозах (*Muridae*, *Rodentia*). Териофауна России и сопредельных территорий. Мат. Междунар. Совещ. Москва, 31 янв. – 2 февр. 2007г. С. 313.
4. Соколов В.Е., Котенкова Е.В., Лялюхина С.И. Биология домової и курганчикової мышей. М.: Наука. 1990. 208 с.

## DISTRIBUTION OF SHREWS FROM GENUS *CROCIDURA* ON THE TERRITORY OF REPUBLIC OF MOLDOVA

Victoria Nistreanu<sup>1</sup>, Anatol Savin<sup>1</sup>, Victoria Burlacu<sup>2</sup>, Alina Larion<sup>1</sup>,  
Natalia Caraman<sup>1</sup>, Nicolae Corcimar<sup>1</sup>, Olga Burduniuc<sup>2</sup>

1 – Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova

2 – National Center of Public Health

### Introduction

Although, the shrews are the smallest mammals in the world, they are of great importance in nature and in human environment. They are important regulators of pest species (various invertebrates, sometimes, rodents) in forests, as well as in open lands.

In the past century in our republic this group was intensely studied in 60's and 70's (Lozan, 1975; 1979). Starting with the 80's the study on this group was practically abandoned. Only some data on the occurrence of shrew species can be found in several papers (Averin, 1975; Averin et al., 1984; Munteanu & Savin, 1990; Mihailenco, 1996, Munteanu, 2005; 2007). In several papers shrew species are mentioned as components of small mammal communities in natural reserves, agricultural ecosystems and urban ecosystems (Tikhonov et al., 2009 a, b; Tikhonova et al., 2009). In the last years shrew species were studied more detailed from zoogeographical, ecological, morphological point of view (Nistreanu, 2007, 2008, 2009, 2010; Nistreanu et al, 2008, 2009). The paper contains some data concerning the spreading and ecology of shrew species of genus *Crocidura* on the territory of Moldova.



## Materials and methods

The studies were accomplished in 2005-2009 in various ecosystems from different zones of Republic of Moldova. In the northern region of Moldova the studies were accomplished in Briceni, Glodeni, Edineț, Rezina, Drochia, Ocnîța districts, in the centre of the republic – in Orhei, Strășeni, Călărași, Ungheni, Nisporeni, Anenii-Noi, Criuleni districts and Chisinau city with suburbs; in the southern region in Ștefan-Vodă, Căușani and Cahul. The studies were also performed on the territory of natural forest and landscape reserves Codri, Plaiul Fagului, Pădurea Domnească, Prutul de Jos, Trebujeni, in various types of woods, meadows, pasture ecosystems, as well as in anthropogenic ecosystems. The shrews were collected with snap-traps and fall traps. The data were statistically processed using the indexes of abundance and frequency (F).

## Results and discussions

At the whole 46 white-toothed shrews (*Crocidura leucodon* (Herman, 1780)) and 67 lesser shrews (*C. suaveolens* (Pallas, 1811)) were collected. Both species were recorded in the majority of studied districts, in many of the studied ecosystems (fig. 1).

*Crocidura leucodon* is rare threatened species (F=9.7%), included in the Red Data Book of Moldova. Its abundance is rather low – only 8.8% among all shrew species. Nevertheless, in its preferred habitats this species was recorded rather frequent (F=43%). The white-toothed shrew is a stenotopic and less hygrophilous species by comparing with other shrew species. It can be met in woods, but also in open land and more arid biotopes, such as meadows, pastures, valleys with abundant shrub vegetation. In the northern zone of Moldova the species was found only in Briceni, Ocnita and Edinet districts in natural woods near water basins. In the south of the republic the species was recorded in Stefan Voda and Causani districts in forest ecosystems: woods, forest edges, forest plantations and shelter belts, as well as near forest water sources and in humid gullies with hygrophilous vegetation from the forest edges. The species is rather well represented near large water basins from the south of the republic – Manta and Beleu lakes from Cahul district (Nisteanu et al., 2009).

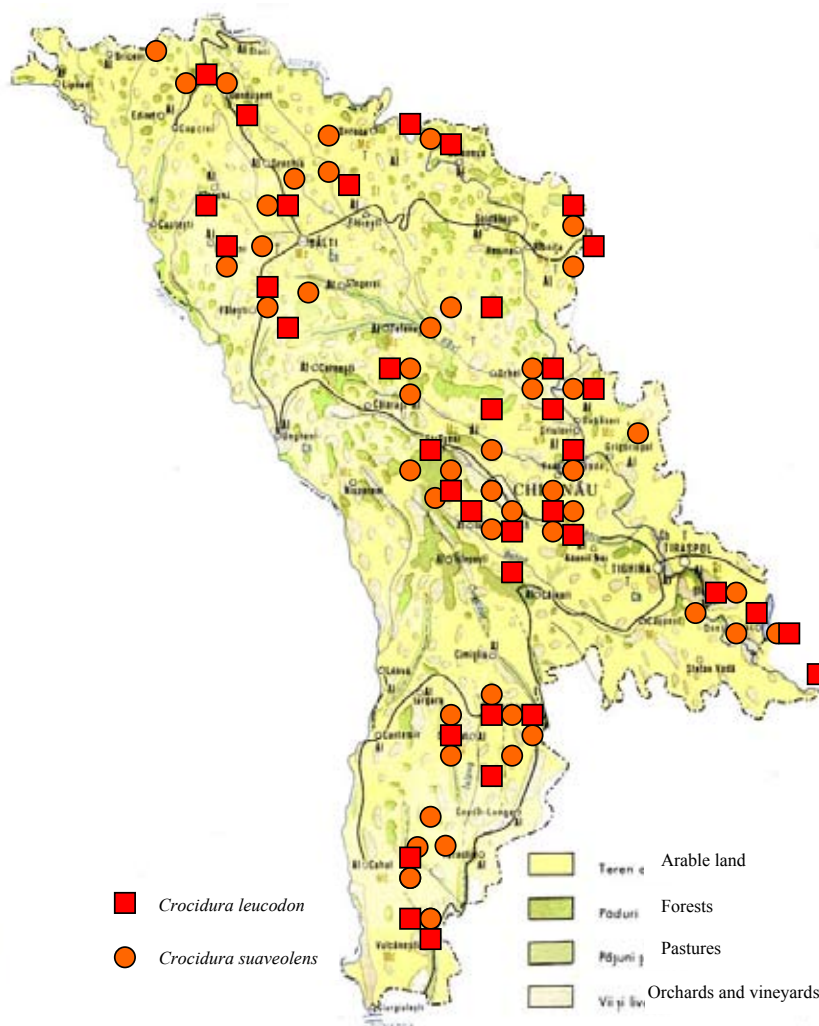


Figure 1. Spreading of *Crocidura* shrew species of the territory of Moldova

In the central region the species was recorded in Chishinau suburbs near Danceni, Ialoveni and Sociteni localities only in natural forest ecosystems that are less affected by human recreational activity (Nisteanu, Caraman, 2009). The insular forests from Trebujeni Landscape Reserve (Orhei district) provide favorable life conditions: abundant shrub vegetation, well developed herbaceous vegetation and litter and the proximity of Raut river. The agrocenoses situated near the wood contain various trophic resources (insects, snails, small rodents etc.) preferred by the white-toothed shrew. Thus, it was recorded inside the forest biotopes and at the forest edge.

In the last years can be observed the adaptation of this species to the actual climatic and economic conditions. Several years ago this shrew was only accidentally and very seldom registered in agroecosystems. In the last years it can be met more often and with rather high abundance, especially in abandoned lands and fallow ground. Thus, in 2009 the white-toothed had the abundance of about 29% from all the shrew population in fallow grounds near Horesti village in autumn period. Also, it was recorded in various biotopes of Chisinau city, such as parks, forest belts and near aquatic basins.

In previous researches the white-toothed shrew was very seldom recorded in Moldova. In bibliographic sources before 2000 only some data about its occurrence in Codri forest reserve were found (Lozan, 1975; 1979, Mihailenco, 1996, Averin et al., 1984), where it inhabit the forest ecosystems, the meadows and pastures of the reserve. After 2000 the species occurrence is mentioned in natural reserves such as Plaiul Fagului (Munteanu, 2005) and Pădurea Domneasă Reserve (Munteanu, 2007). It is a rare and important species of our fauna and its study continues.

*Crocidura suaveolens* is more abundant (12.5%) and frequent (F=17.8%) than the previous species and has a larger spreading. Along with natural ecosystems it can be met in various types of agricultural and urban ecosystems. In the northern zone of the country the species was recorded in Padurea Domneasca reserve, in Drochia and Rezina districts in agrocenoses and in rural environment near aquatic sources.

In the central zone the lesser shrew was recorded in Codri forest reserve and in various types of agroecosystems (maize field, fallow grounds, forest shelter belts). Like the previous species, the lesser shrew was often recorded in rather arid fallow grounds near Horesti village, where its abundance during the last years was varying between 15% and 37% from all the shrew species. The species was registered in Chishinau city in parks, in central cemetery, in food warehouses, in pastures, in poplar belts (Tikhonov et al., 2009a, b). In surroundings of the city the lesser shrew was found in Durlashti, Ialoveni, Danceni and in Durlashti forest. In the southern zone the species was recorded in Shtefan-Voda, Caushani in open land biotopes near water basins and in forest shelter belts with high humidity.

In the past century the lesser shrew was recorded mostly for the central part of the republic in (Lozan, 1975; 1979) and in Codri forest reserve (Lozan, 1975; 1979, Mihailenco, 1996, Averin et al., 1984). After 2000 it was registered in Plaiul Fagului (Munteanu, 2005) in different types of forest and pasture ecosystems.

Starting with 2003 the modifications of shrew communities qualitative and quantitative composition all over the territory if Moldova were registered. Therefore, the proportion of *Crodura* genus species within the whole shrew population and its variations in time could be emphasized (fig.1).

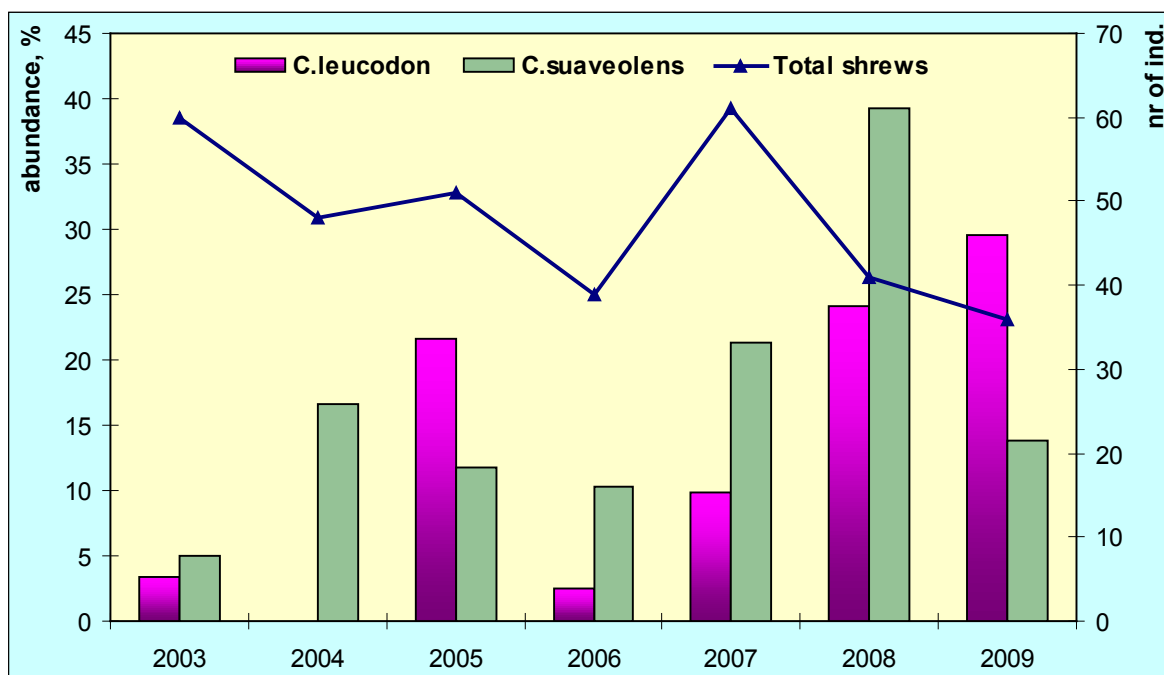


Figure 1. Abundance of *Crocidura* shrew species between 2003-2009

In 2003, 2004, and 2006-2007 the proportion of white toothed shrew was rather low and varied from 0 to about 10% from the whole shrew population, while in 2005 and in the last 2 years of study its abundance increased over 20%, reaching its maximum in 2009 with about 30%. The lesser shrew was present and rather well represented in all the studied years. Its abundance variation is smoother, reaching the peak of its density in 2008, where it represented almost 40% from the shrew population. It can be seen from the figure that during the last several years the proportion of *Crocidura* genus species related to the entire shrew population increased from less than 10% to almost half and reached its maximum in 2008, when constituted more than 60%.

### Conclusions

The white toothed and lesser shrews are rather spread on the territory of Republic of Moldova in natural, as well as in agrocenoses and urban environment. The species were registered in humid and in more arid habitats. The abundance of both studied species increased significantly in the last years, thus their adaptation to the environmental climatic and economic changes occurs. Nevertheless, like all shrew species, white toothed and lesser shrews are rare and need further study and protection.

### Bibliography

1. Munteanu A. Mamifere // Natura Rezervației „Plaiul Fagului”, 2005, p. 244-265.
2. Munteanu A. Componenta și distribuția spațială a speciilor de micromamalii în rezervația științifică „Pădurea Domnească” // Conf. VI a Zoologilor din Moldova cu participare Internațională, Chișinău, 2007, p. 39-41.
3. Nistoreanu V. Spreading of insectivore species (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae, Insectivora) in Nistru river basin // Transboundary Dniester river basin management and the EU Water Framework Directive. Intern. Conf., 2-3 October 2008. Chișinău: Eco-TIRAS, p. 213-217.
4. Nistoreanu V., Caraman N. Speciile silvicole de mamifere mici (Insectivora, Rodentia) în pădurile din apropierea mun. Chișinău // Revista de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie, Vol. 10 (23), 2009, p. 97-101.
5. Nistoreanu Victoria, Munteanu A., Savin A., Caraman Natalia, Beneș O., Gheorghică S., Burlacu Victoria, Uspenscaia Inga. Date preliminare privind răspândirea soricidelor (Soricidae, Insectivora) pe teritoriul Republicii Moldova // Simp. Internaț. consacrat jub. de 60 de ani al acad. Ion Toderaș. Chișinău, 2008, p. 68-70.
6. Нистрян В., Бурлаку В., Караман Н. Распространение белозубок (Soricidae, Insectivora) на территории Молдовы // Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих. Пенза. 15-20 мая. 2009, с.50.
7. Аверин Ю.В., Мунтяну А.И., Чегорка П.Т., Гавриленко В.С., Лункашу М.И., Савин А.И. Млекопитающие // Природа Заповедника Кодры. Кишинев: Штиинца, 1984, с.57-64.
8. Лозан М.Н. Насекомоядные млекопитающие Молдавии (Insectivora, Mammalia) // Экология птиц и млекопитающих Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1975, с. 96-118.
9. Лозан М.Н. Насекомоядные // Млекопитающие. Сер. «Животный мир Молдавии». Кишинев: Штиинца, 1979, с. 25-40.
10. Михайленко А. Грызуны и насекомоядные заповедников Молдовы // Simp. jub. “Rezervația naturală “Codrii” - 25 ani. Realizări, probleme, perspective” 1996, p. 40-41.
11. Тихонов И.А., Котенкова Е.В., Успенская И.Г., Коновалов Ю.Н., Бурлаку В.И., Бенеш О.А., Георгица С.Д., Караман Н.К., Тихонова Г.Н., Хрыстин В.А., Нистoreanu В., Мунтяну А.И. Грызуны и насекомоядные незастроенных территорий г. Кишинева (Rodents and Insectivora of unbuilding territories of city Kishinev) // Proc. 4<sup>th</sup> Intern. Sci.-Pract. Conf. “Urboecosystems: problems and Prospects of Development”, Ishim, 19-20 March, 2009, с. 310-315.
12. Тихонов И.А., А.И. Мунтяну, И.Г. Успенская, Ю.Н. Коновалов, В.И. Бурлаку, О.А. Бенеш, С.Д. Георгица, Н.К., Караман, Г.Н.Тихонова, В.А. Хрыстов, В.Б. Нистoreanu, Е.В. Котенкова. Видовое разнообразие мелких млекопитающих на примере г. Кишинэу // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат. III Междунар. научно-практ. конф. 22–23 окт. 2009г. Тирасполь, 2009, с. 200-203.

## CONTRIBUȚII LA STUDIAREA COMPORTAMENTULUI DE NUTRIȚIE A VIPEREI OBIȘNUIȚE (*Vipera berus* L.)

Vlad Postolachi

Institutul de Zoologie al ASM  
Laboratorul Ecologia Mamiferelor

### Introducere

Republica Moldova este foarte săracă în specii de reptile, namaivorbind de șerpi. În fauna noastră sînt incluse doar 8 specii, șase dintre care sînt atestate pe filele Cărții Roșii. Una dintre speciile de șerpi rari este și vipera obișnuită (*Vipera berus* L.), deși arealul pe teritoriul republicii noastre este destul de vast, ea se întîlnește sporadic formînd așa numitele ”focare”. Viperele duc un mod de viață ascuns, fapt ce incomodează studierea biologiei lor.

Evidențierea aspectelor și particularităților biologice ale acestei specii ar facilita protecția, menținerea efectivului numeric al populațiilor, ba chiar ar permite redresarea situației actuale. Și studiul comportamentului de nutriție, ca o parte indispensabilă a biologiei viperei obișnuite prezintă un interes sporit deoarece anume nutriția este o totalitate de procese fiziologice îndreptate spre dobândirea energiei necesare pentru desfășurarea proceselor vitale.

### Material și metode de cercetare

Cercetările au fost efectuate pe teren în perioada anilor 2000-2009, în zona Codrilor Centrali și în bazinul Nistrului de Mijloc. În special au fost întreprinse expediții la stațiunile s.Unguri, s.Rudi, s.Tătărauca(r.Ocnița), s.Vulcănești (r.Nisporeni), s.Lozoa(r.Strășeni), s.Rădeni (r.Călărași). Unde pe parcursul anilor au fost colectate date biometrice a 59 de indivizi, iar numărul indivizilor asupra cărora au fost duse observații întrece 80 de exemplare. Totodată pe parcursul anilor 2003-2005 au fost efectuate cercetări de laborator asupra a 12 indivizi maturi și 7 juvenili de ținută în captivitate.

Estimările numerice și colectările au fost realizate folosind metodele de traseu și de sector. Evident că traseele și sectoarele experimentale erau bine selectate anticipat, în dependență de criteriile biotice și abiotice principale: expoziția sectoarelor, nivelul de iluminare a substratului, speciile dominante în asociațiile vegetale, prezența refugiiilor și arbuștilor, temperatura mediului înconjurător.

Descrierea biometrică a fost efectuată după Șleahin (1986) și Fuhn (1961). Pentru realizarea scopului propus au fost folosite trei procedee științifice de bază așa ca observația, experimentul, comparația și analiza.

### Rezultate și discuții

Ca obiect trofic vipera obișnuită poate folosi rozătoare mici (*Apodemus agrarius*, *A. sylvaticus*, *A. flavicollis*, *Mus musculus*), amfibieni (*Rana arvalis*, *R. temporaria*), reptile (*Anguis fragilis*, *Lacerta viridis*, *L. agilis*) și mai rar puii păsărilor ce cuibăresc aproape sau chiar pe sol. Însă preponderent folosesc în hrană rozătoare. Aceasta se datorește faptului că rozătoarele excită cea mai mare gamă a organilor de simț ai viperilor: olfactive, vizuale și cele de termosezizare. Necătfind la faptul că viperele, spre deosebire de *Crotalidae*, sînt lipsite de organe specializate de termolocație ele cu desăvîrșire sesizează iradierile infraroșii ale mamiferelor (Breidenbach, 1990).

În natură viperele sînt răpitori ce vînează din ambuscadă, pentru aceasta î-ți aleg sectoare individuale de vîntoare. Spre deosebire de alți șerpi (spre exemplu *Colubridae*) viperele rar î-și caută hrana activ. Ele de obicei se camuflează în substratul ierbos și stau așa nemișcate pînă la apariția jertfei. Succesul camuflării le asigură colorația protectoare: pe fondal brun (de obicei caracteristic femelelor) sau cenușiu (la masculi) se întinde o bandă zigzagă (sau desen triunghi în triunghi, mai rar romb în romb) de culoare mai întunecată decît fondalul. De asemenea pe diferite părți ale corpului animalului sînt prezente și pete albe. Această combinație de culori este menită să disperseze profilul răpitorului nemișcat, care alteleori este greu de separat de pe substrat.

În stare de repaos viperele iau diferite poziții, care în mare măsură depind de necesitățile ei și de temperatura mediului, principalele fiind "formă de colac", "bandă zigzag" și "bandă întinsă". Forma corpului "de colac" este caracteristică în cazul cînd temperatura mediului înconjurător este mai mică decît optimul normal. Iar cînd animalul primește băi de soare ia forma unei "benzi întinse" uneori chiar aplatisîndu-și corpul pentru mărirea suprafeței iradiată. În stare de repaos șerpii sînt liniștiți, mișcările limbii sînt rare.

Cu apariția obiectului trofic, comportamentul viperei brusc se schimbă. Mișcările limbii ("mirosirea") devin mai intense, animalul încet se mișcă în direcția obiectului trofic, ori este în așteptare. Stabilind distanța pînă la jertfă șarpele î-ți condensează corpul pregătind-ul de atac. După care în momentul potrivit urmează atacul.

La apariția obiectului trofic în cercetările de laborator, reacția viperilor poate fi grupată în trei categorii:

I categorie, după sesizare încep căutarea activă pentru localizarea obiectului trofic,

II categorie, î-ți condensează corpul pregătindul de atac și stau nemișcate în așteptarea obiectului trofic.

III categorie, nu prezintă nici o reacție – de obicei sînt animalele care refuză luarea hrăni în condiții de captivitate sau uneori sînt indivizii recent hrăniți.

De asemeni dacă la momentul apariției obiectului trofic sînt mai mulți indivizi, apare comportamentul de concurență trofică, lupta pentru jertfă. În acest caz adversarii nu sînt atacați mortal, însă de obicei indivizii mai mari îi fugăresc pe cei mai slabi. De asemeni în condiții de laborator a fost observat că chiar dacă obiectul trofic a fost atacat deja de altă vipera, concurența trofică continuă, și oricum individul mai puternic îl consumă.

Atacul este vertiginos și fulgerător. Zona de atac de obicei nu depășește distanța de 1/3 din lungimea corpului de șarpe. Cînd atacă vipera deschide larg gura, în acest moment cei doi dinți veninoși iau o poziție practic perpendiculară maxilului superior. Înfipți în corpul victimei, prin dinți este injectat veninul.

Veninul reprecintă secretul glandelor veninoase. Glandele veninoase apar în evoluție ca modificare a glandelor salivare. Apariția acestui component anatomic le-a permis șerpilor hrănirea cu animale mai mari și mai puternice ca pînă atunci, căci funcția principală a veninului este de necrotizare și doar secundar de macerație. Veninul viperilor are

o natură proteică și conține fermenți, inclusiv proteaza, fosfodiesteraza, 5'-nucleotidaza, fosfolipaza A<sub>2</sub>, hialuronidaza, chininogenaza. Activitatea proteolitică a cărui se datorește în special (până la 75%) metaloproteinazelor. Desigur există și deosebiri populaționale. Toxicitatea veninului, introdus intravenos, (DL<sub>50</sub>) este de 1,31 mg/kg pentru șoareci. După intoxicarea cu venin la animale survine eritrocitoza urmată de o stadiu îndelungată de anemie și scădere bruscă a tensiunii arteriale (Орлов и др, 1990).

După atac și injectarea veninului viperile în mare parte se retrag, spre deosebire de colubride, și așteaptă decesul în agonie a victimei. De obicei victimele în acest moment nu reușesc să se distanțeze. Apoi peste anumit timp (5-15 secunde) șarpele analizând starea și poziția jertfei începe devorarea. De obicei înghițirea, obiectului trofic, începe când victima este deja nemișcată, uneori chiar dacă este vie.

În condiții de laborator șoarecii de casă mușcați de vipera obișnuită se stingeau în agonie timp de 1-5 minute. În dependență de conținutul de venin injectat și de starea fiziologică a victimei. Juvenilii și exemplarele senile piereau mai repede.

Procesul de înghițire la fel durează câteva minute și este direct proporțional mărimii corpului șoarecelui, și începe de obicei de la cap. Experimental a fost observat că șarpele înfometat poate ataca câți-va șoareci consecutiv.

După consumarea prăzii șarpele încet se îndreaptă în zona de recreație. Pentru recreație și digerarea hrăni șerpilor aleg locuri însorite și călduroase. Procesul de digerare și durata lui este în concordanță cu temperatura mediului înconjurător.

### Concluzii

1. Vipera obișnuită (*Vipera berus* L.) este o specie rară și periclitată în Republica Moldova, și necesită un studiu mai amănunțit.
2. Comportamentul de nutriție este o parte indispensabilă a biologiei speciei. Cunoașterea acestor aspecte poate servi ca bază în elaborarea măsurilor de protecție și ca urmare va contribui la conservarea speciei.
3. Viperile sînt răpitori ce atacă de obicei din ambuscadă folosind la necrofierea victimei aparatul său nveninos.
4. Reacția la apariția obiectelor trofice este diferită și depinde de starea fiziologică și aspectele comportamentale a fiecărui individ.
5. În cazurile suprapopulației sau crizei alimentare, viperile manifestă semne de concurență trofică.

### Bibliografie

1. Breidenbach C.H., Termal cnes influence strikes in pitless vipers // J. Herpetol., 1990, Nr. 4, p. 448-450.
2. Cartea Roșie a Republicii Moldova. Chișinău, 2001, 288 p.
3. I.Fuhn. Broște, șopîrle, șerpi, București, 1961, 148 p.
4. Naulleau G., Action de la temperature sur la digestion chez cinq especes de viperes europeennes du genre Vipera // Bull. de la Societe Zoologique de France, 1983, nr, 108, p. 47-58.
5. Vlad Postolachi, Factorii de viabilitate a populațiilor viperei obișnuite (*Vipera berus*) // Bul. științific, revistă de Etnografie, Științele Naturii și Muzeologie, p. 78-81.
6. Банников А.Г. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.; 1971. 303 с.
7. Б.Н. Орлов, Д.В. Гелашвили, А.К. Ибрагимов. Ядовитые животные и растения СССР. М., 1990. 272 с.
8. Шляхтин Г.В., Голикова В.Л. Методика полевых исследований экологии амфибий и рептилий. Саратов, 1986. 82с.

## ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА (БАССЕЙН р. ПРУТ) ПОД ДЕЙСТВИЕМ КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

**Вячеслав Пурчик, Виктор Чокырлан**

Молдавский государственный университет

г. Кишинев, ул. Когэлничану, 65а, MD 2009, Республика Молдова

### Вступление

На качественный и количественный состав животного мира в первую очередь влияют климатические и антропогенные факторы. Особенно к ним чувствительна фауна позвоночных, страдающая из-за сокращения лесных массивов и постоянно возрастающего воздействия деятельности человека на места обитания, участки размножения и пути миграции. Одним из главенствующих абиотических факторов является климатические аномалии. Масштабные наводнения 2008 и 2010 годов в Республике Молдова, вследствие которых были уничтожены типичные биотопы обитания многих водных и околоводных видов с последующими изменениями их

численности и зон распространения, привело в целом, к определенному обеднению видового состава фауны. В связи со сложившейся ситуацией возникла необходимость проведения мониторинга биоразнообразия позвоночных с последующей оценкой современного состояния их популяций, количественных характеристик, прогнозирования дальнейших изменений и разработки предложений по разрешению данной проблемы.

### Материал и методика

Данные были получены в содействии с работниками соответствующих лесных и охотничьих хозяйств северных районов Республики Молдова (бассейн р. Прут) методом прямого наблюдения и непосредственного учета численных показателей видового состава млекопитающих, а также по косвенным признакам - норы, лёжки, следы. Учет велся с 2004 по 2009 г. в разные сезонные периоды с учётом миграций.

### Результаты и обсуждение

Основываясь на классических методах наблюдения за млекопитающими и учитывая допустимые погрешности в их численном соотношении и динамике изменения этих параметров, за последние пять лет складывается следующая картина:

В северных районах Республики Молдова преобладающими видами являются кабан (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) с максимальной численностью 26-27 особей в ур. Лунка-Липкань (2005 и 2006 гг.); косуля (*Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758) - 16-18 особей в урочищах Гаек (2004 г.), Тецкань и Ширеуць (2006-2009 гг.); лисица (*Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758) - 10-12 особей в урочищах Баласинешть (2008 и 2009 гг.) и Ширеуць (2007-2009 гг.); белка (*Sciurus vulgaris* Linnaeus, 1758) - 10-12 особей в урочищах Ширеуць (2008 и 2009 гг.) и Баласинешть (2007-2009 гг.); заяц (*Lepus europaeus* Pallas, 1778) - 10-13 особей в ур. Лунка-Липкань (2007-2009 гг.) и барсук (*Meles meles* Linnaeus, 1758) - 6-8 особей в ур. Ширеуць. В то же время отсутствуют такие характерные млекопитающие, как пятнистый (*Cervus nippon* Temminck, 1838) и благородный (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) олени, а также волк (*Canis lupus* Linnaeus, 1758). Их случайное появление в перечисленных выше урочищах возможно за счет сезонных миграций, особенно в зимний период, по льду р. Прут с украинской или румынской сторон, что подтверждено появлением небольшого количества волков в зимний период 2010-2011 годов в разных районах республики. В то же время, виды относящиеся в Молдове к редким и исчезающим, представлены в довольно ограниченном количестве: лесная куница (*Martes martes* Linnaeus, 1758) с максимальной численностью 4-6 особей (урочище Ширеуць и Баласинешть), лесной кот (*Felis silvestris* Schreber, 1777) - 4-5 особей (урочище Тецкань и Лунка-Липкань) и выдра (*Lutra lutra* Linnaeus, 1758) - 3-4 особи (урочище Тецкань и Лунка-Липкань).

Важным индикатором присутствия определенных видов млекопитающих являются места обитания и воспроизводства (лежки копытных), дупла и гнезда (беличьих куньи), норы (лисы, барсуки, выдры).

В целом, если брать количество нор на площади лесных экосистем складывается следующая картина: на площадь в 167,6/га - 4 норы; на 132,5/га - 9 нор, тогда как на 380,4/га всего лишь 8 нор. Если на 335,1/га 5 нор для сравнения, общее количество нор на 3398,1/га всего 89 нор. Столь низкие параметры характеризованы, во-первых, географическим расположением урочища, рельефом, удаленностью от населенных пунктов и мест активной антропогенной деятельности (дороги, промышленные зоны, сельхоз угодья, населенные пункты), а также источником питания как для копытных, так и для грызунов и хищников.

**Таб. 1. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Липкань**

**2004-2009- 625,6/га; 2008- 620,1/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	-	26	-	-	-	1
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	16	7	6	8	8	6
Белка	-	-	-	6	6	7
Заяц	-	-	-	5	6	4
Куница	-	-	-	1	2	1
Лисица	-	-	-	4	8	1
Барсук	-	-	-	-	-	-
Лесной кот	-	-	-	-	-	-
Выдра	-	-	-	-	-	2
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 2. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Баласинешть  
2004-2009- 667,2/га; 2008- 662,8/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	6	8	6	6	6	6
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	10	12	12	8	10	11
Белка	-	-	-	10	11	12
Заяц	-	-	-	6	10	12
Куница	-	-	-	6	7	7
Лисица	-	-	-	8	10	12
Барсук	-	-	-	4	5	4
Лесной кот	-	-	-	-	-	-
Выдра	-	-	-	-	-	-
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 3. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Тецкань  
2004-2009 - 139,4/га; 2008-129,1/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	16	16	17	17	16	16
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	10	10	11	12	14	14
Белка	-	-	-	-	-	-
Заяц	-	-	-	4	4	2
Куница	-	-	-	3	4	-
Лисица	-	-	-	4	8	9
Барсук	-	-	-	2	3	4
Лесной кот	-	-	-	-	4	5
Выдра	-	-	-	4	4	4
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 4. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Чаброво  
2004-2009- 84,9/га; 2008-79,7/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	16	10	14	11	10	11
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	16	8	8	8	9	8
Белка	-	-	-	-	-	-
Заяц	-	-	-	5	5	5
Куница	-	-	-	-	2	2
Лисица	-	-	-	3	3	3
Барсук	-	-	-	2	2	1
Лесной кот	-	-	-	-	-	-
Выдра	-	-	-	-	-	-
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 5. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Лунка-Липкань  
2004-2009- 175,2/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	22	26	27	22	20	19
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	10	12	14	14	15	9
Белка	-	-	-	5	6	5
Заяц	-	-	-	6	8	10
Куница	-	-	-	3	4	5
Лисица	-	-	-	6	7	8
Барсук	-	-	-	4	6	5
Лесной кот	-	-	-	3	4	-
Выдра	-	-	-	2	4	3
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 6. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Кругляк  
2004-2009 - 57,8/га; 2008 - 56,0/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	-	-	-	-	-	-
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	4	4	3	3	2	6
Белка	-	-	-	2	2	3
Заяц	-	-	-	2	2	2
Куница	-	-	-	-	-	1
Лисица	-	-	-	4	4	4
Барсук	-	-	-	-	-	1
Лесной кот	-	-	-	-	-	-
Выдра	-	-	-	-	-	-
Волк	-	-	-	-	-	-

**Таб. 7. Численность и видовой состав млекопитающих урочища Залучье,  
2004-2009- 36,2/га; 2008- 36,3/га**

	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Кабан	4	26	8	10	18	16
Олень	-	-	-	-	-	-
Косуля	4	5	5	8	8	11
Белка	-	-	-	2	3	2
Заяц	-	-	-	3	2	3
Куница	-	-	-	1	1	-
Лисица	-	-	-	3	4	3
Барсук	-	-	-	1	2	1
Лесной кот	-	-	-	2	2	-
Выдра	-	-	-	2	2	3
Волк	-	-	-	-	-	-

#### **Выводы:**

Более детальный учет численности и видового состава млекопитающих на данных участках ведется с 2007 года. Данные с 2004 по 2007 год ограничиваются только двумя самыми распространенными охотничьими видами: кабаном (*Sus scrofa*) и косулей (*Capreolus capreolus*).

Не смотря на существующие малые площади, большинство лесных экосистем (урочищ) Залучье (36,2/га), Кругляк (57,8/га), Чаброво (84,9/га), Крива (65,9/га), Лунка-Липкань (175,2/га) и т.д. начиная с 2008 года были еще больше сокращены за счет вырубки (Чаброво: 2004-2007- 84,9/га; 2008 - 79,7/га), Кругляк: 2004-2007- 57,8/га; 2008- 56,0/га; Баласинешты: 2004-2007- 667,2/га; 2008- 662,8/га; Тецкань: 2004 -2007-133,4/га; 2008 - 129,1/га.

Столь низкие параметры численности и динамики видового состава млекопитающих, в первую очередь, связано с разобщенностью и малой площадью лесных экосистем представленных урочищ. Соответственно, млекопитающие нуждающиеся в отдаленных, спокойных местах для кормежки, воспроизводства, отдыха, подвергаются постоянному стрессу действиями человека (сбор дров, лекарственных трав, грибов, охота, пикники, и т.п.).

На численность редких и исчезающих видов позвоночных в северных районах Республики Молдова (в пределах бассейна р. Прут) влияют географическое расположение урочищ, изменение рельефа, климатические условия и аномалии, удаленность от населенных пунктов и мест активной хозяйственной деятельности человека, расположение источника питания, адаптивная способность животных к добыванию пищи не природного происхождения (сельхоз угодья, злаковые, бобовые на культивируемых полях, домашние животные и грызуны (для хищников), рыбные хозяйства, и т.д.). Также одним из непредвиденных факторов, определяющих биоразнообразие фауны является климатический фактор, конкретнее климатические аномалии (ураганы, пожары, наводнения, оползни и др.). Примером могут служить масштабные наводнения 2008 и 2010 годов, когда обширные береговые экосистемы были затоплены (места обитания, норы, дупла в поваленных деревьях, лежки и другие) и загрязнены нанесенным бытовым мусором, в том числе и лесные прибрежные экосистемы, вынуждая мигрировать представителей фауны в другие, чаще всего, менее пригодные для обитания места.



## Библиография

1. Аверин Ю.В. Истребленные и нуждающиеся в охране, исчезающие и редкие млекопитающие Молдавии // Редкие млекопитающие фауны СССР. М., 1976, с. 43-49.
2. Аверин Ю.В. Основные комплексы современных биотопов птиц и млекопитающих Молдавии. - См. № 2113.
3. Аверин Ю.В., Ганя И.М. Редкие виды млекопитающих и их охрана. М., 1977, с. 23-24.
4. Лозан М.Н. Особенности развития териофауны Молдавии под влиянием антропогенных факторов. - В кн.: Экол. И физиолого - биохим. Исследования растений и животных: Вопросы биол. и охраны природы / Межвуз. Сб. Кишинев, 1977, с. 60-67.
5. Успенский Г.А., Лозак М.Н. Изменение границ ареалов некоторых млекопитающих Днестровско - Прутского междуречья и роль антропогенных факторов. - В кн.: 5 Межвуз. Зоогеогр. Конф. «Влияние антропогенных факторов на формирование зоогеогр. Комплексов»: материалы докл. Казарь, 1970.
6. Успенский Г.А., Аверин Ю.В. Современный состав млекопитающих Днестровско-Прутского междуречья и ландшафты прошлого.
7. Корчмарь Н.Д. Практическое значение фауны хищных зверей в культурном ландшафте Молдавии. В кн.: Фауна Молдавии и ее охрана: Кишинев, 1970.
8. Верещагин Н.К. Краткий очерк истории фауны млекопитающих. Кишинев, 1970.
9. Гасовский Г.И. Млекопитающие северных районов Молдавии. Кишинев, 1960.
10. Аверин Ю.В., Лозан М.Н., Успенский Г.А. Млекопитающие (Животный мир Молдавии), 1979-1988.

## ЗАСТРОЙКА ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА – ПРЕСТУПНЫЙ МЕХАНИЗМ УНИЧТОЖЕНИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ

**И.Т. Русев, Ю.В. Терновая, А.П. Жуков**

Украинское общество охраны птиц, г.Одесса

Эколого-культурный центр им. В.Н.Гонтаренко, с.Маяки, Одесской области

Экологическая организация «Дельта», с.Маяки, Одесской области

E-mail: rusevivan@ukr.net

На протяжении 7 лет в дельте Днестра – типичном плавневом ландшафте, в границах заповедного урочища «Днестровские плавни» и Нижнеднестровского национального природного парка ведется масштабное незаконное строительство коттеджей непосредственно в 100 метровой прибрежной полосе реки Днестр, вблизи единственного источника питьевой воды для г.Одессы и прилегающих населенных пунктов. В связи с таким недальновидным уничтожением интразонального ландшафта резко теряются его естественные функции, деградирует биологическое разнообразие, и истощаются природные ресурсы дельтовой экосистемы.

Люди, издревле поселяясь на берегах Днестра, рассчитывали на долгую жизнь поколений. Ведь плавневые ландшафты и сама река - неиссякаемый источник ресурсов. Но шли годы, десятилетия, столетия и изо дня в день человек безвозвратно изымал ресурсы реки и загрязнял среду жизни, не отдавая себе элементарного отчета в том, что жизнь будущих поколений зависит от сегодняшнего состояния экологической среды.

На протяжении многих столетий жители дельты пытались преобразовывать водно-болотные угодья. Однако наибольшую значимость это приобрело в середине 50-х годов прошлого столетия, когда дельту хотели превратить в рисовые чеки. Впоследствии, в середине 60-х дельту планировали под искусственные рыбозаводные системы, в 70-х – в сельскохозяйственные угодья, а в 80-х годах ее сток полностью перекрыла Днестровская ГЭС. И как следствие, отлаженный тысячелетиями тонкий природный механизм стал постепенно деградировать, многие ценнейшие угодья были выведены из строя, а люди, проживающие на их берегах, беднели. Особенно сильный удар получила дельта после уничтожения более 90% пойменных лугов, где нерестилась рыба и местные жители выпасали скот и косили сено. Сегодня от местных жителей и от природы дельты навсегда могут уйти последние участки уникальных пойменных лугов.

Именно в силу своей естественной уникальности, богатого видового биоразнообразия дельта Днестра на протяжении многих лет предлагалась учеными как природный объект, требующей всемерной охраны. Однако всевозможные ведомственные и браконьерско-групповые интересы порой напрямую связанные с государственными структурами различных уровней тормозили придание природоохранного статуса. И только спустя почти 25 лет -13 ноября 2008 г Указом Президента Украины №1033 несмотря на длительное и беспрецедентное сопротивление многих чиновников, охотников, представителей лесной службы и даже ряда «ученых» был создан Нижнеднестровский национальный природный парк на территории Белгород-Днестровского, Овидиопольского и Беляевского районов Одесской области общей площадью 21311,1 гектара.

Созданный природный парк, представляющий водно-болотные угодья международного значения по своей сути должен выполнять важнейшую роль по сохранению биологического разнообразия, природного комплексов и природных ресурсов дельты Днестра. Однако следует отметить парадоксальную тенденцию, а именно то, что параллельно с активной работой по формированию парка, те же чиновники, так же активно содействовали и изъятию территорий у будущего парка. В частности – уникальных пойменных лугов в 100-метровой зоне реки Днестр у села Маяки, которые предполагались как зона регулируемой рекреации, а также в границах заповедного урочища «Днестровские плавни». И именно поэтому, в настоящее время национальный парк теряет ценнейшие пойменные луга – уникальное природное наследие дельты Днестра и важнейшие местообитания для животных.

Важно также подчеркнуть, что в соответствии со статьей 20 Закона Украины «О природно-заповедном фонде Украины» (1992 год) национальные природные парки являются природоохранными, рекреационными, культурно-просветительными, научно-исследовательскими учреждениями общегосударственного значения, которые создаются с целью сохранения, воспроизводства и эффективного использования природных комплексов и объектов, имеющих особую природоохранную, оздоровительную, историко-культурную, научную, образовательную и эстетическую ценность.

С учетом природоохранной, оздоровительной, научной, рекреационной, историко-культурной и иных ценностей природных комплексов и объектов, их особенностей, в соответствии со статьей 21 указанного Закона устанавливается дифференцированный режим по их охране, воспроизводству и использованию согласно функциональному зонированию.

Однако, несмотря на наличие огромного количества законодательных механизмов по охране ценных территорий природно-заповедного фонда Украины, за последнее десятилетие наступление на хрупкую природу усилилось. Наглядный пример тому – беспрецедентная застройка берегов Днестра в границах Нижнеднепровского национального парка. Различные объекты в соответствии с Постановлением Кабинета Министров Украины от 27 июля 1995 г. № 554 (Перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, 20. Будівництво каналізаційних систем і очисних споруд) представляют собой также и повышенную экологическую опасность, и поэтому подлежат обязательной объективной экологической экспертизе в соответствии со ст. 13 Закона Украины «Про екологічну експертизу». Эти экологически опасные объекты возводятся также и в нарушение Закона Украины «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя», п.7.2. Постановления Кабмина №2024 от 18 декабря 1998 года «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів». Опасные объекты, расположены по руслу Днестра, как ниже по течению реки Днестр, так и выше Одесского питьевого водозабора – станции «Днестр», что создает угрозу национальной безопасности, поскольку касается качества единственного источника питьевой воды для более миллиона жителей Одессы и прилегающих населенных пунктов. Строительство в прибрежной 100-метровой зоне реки Днестр противоречит Водному (ст.88,89), Земельному (ст.61) Кодексам Украины, Закону Украины о ПЗФ, международным договоренностям Украины в части ратификации Рамсарской конвенции. Оно также противоречит Постановлению КМУ №486 от 8 марта 1996 года (Порядок определения размеров и границ водоохраных зон и режим ведения хозяйственной деятельности на них), Постановлению КМУ №502 от 13 марта 1996 года (Порядок пользования землями водного фонда), Положению о заповедном урочище «Днестровские плавни», государственным строительным нормам Украины (ДБН А.2.2-1-2003), «Состав и содержание материалов оценки воздействий на окружающую среду (ОВОС) при проектировании строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Между тем, государственные органы, призванные следить за законностью происходящего в прибрежных зонах не предпринимают абсолютно никаких мер. Более того, многие из них, а это – рафоновские администрации, облводхоз, облсанэпидстанция, управление экологии в Одесской области, управление по земельным ресурсам и др. в нарушении действующих законов Украины и без учета критического положения пойменных лугов в дельте, а также наличия такого важного объекта на р.Днестр как Одесский питьевой водопровод согласовали многие незаконные стройки. А областная экологическая инспекция не проводит комплексных проверок, не выявляет эффективно нарушения и не передает своевременно материалы в прокуратуру. Прокуратура же, получив соответствующие материалы, практически не реагирует на массовые нарушения природоохранного законодательства. Служба охраны Нижнеднепровского национального парка также не предпринимает никаких действенных мер по защите природных луговых экосистем парка, хотя вся площадь парка вверена ему для сохранения природных комплексов и биологического разнообразия.

Следует также отметить такой важный факт, что несогласие с захватом пойменного луга ООО «Главстрой» выразили 98% опрошенных жителей села Маяки (опрошено более 1000 человек), нынешние поколения которого и их предки пользовались лугом для сенокосения, выпаса скота и отдыха. Это последний участок свободного доступа к природному лугу для жителей. Все остальные береговые зоны и прибрежные полосы реки Днестр уже изъятые у них навсегда.

Кроме указанных аргументов важности пойменного ландшафта дельты Днестра и необходимости его бережного сохранения, следует учесть, что водно-болотные угодья являются трансграничными с Молдовой и Приднестровьем. Для большинства животных (рыбы, птицы, млекопитающие) трансграничное распространение является своеобразным образом жизни. И поэтому трансграничное сотрудничество должно быть направлено на обеспечение целостности и общего функционирования экосистем водно-болотных угодий дельты Днестра.

Утрата больших площадей водно-болотных угодий в результате бездумного строительства и формируемый антропогенный фактор в результате эксплуатации коттеджных поселков будет иметь негативное влияние на гидроэкологические и биосферные процессы юга Украины и Молдовы, ухудшит рекреационные возможности дельты реки их социальное и экономическое значение для региона. Более того, многие виды животных регулярно перемещаются (мигрируют) в другие местности с годовыми или меньшими интервалами. В этих случаях территория национального парка — не единственный сезонный ареал из необходимых данному виду, и его выживание зависит также от сохранности других сезонных местообитаний, расположенных вне территории парка. Национальный парк, населенный мигрирующими видами (копытными, перелетными птицами, проходными и полупроходными рыбами, летучими мышами, бабочками и некоторыми другими), должен обеспечивать сохранение их популяций на своей территории и сотрудничать, насколько это возможно, с другими организациями, в том числе и неправительственными, призванными делать то же самое.

Наши наблюдения последних 7 лет показывают, что в условиях повального пренебрежения к природоохранному законодательству и тотальной коррупции какие бы усилия не прилагали ученые и общественность по защите ценных прибрежных природоохранных территорий в дельте Днестра — это не имело равным счетом никакого значения для разрешения проблемы. А это были многочисленные пикеты, собрания, совещания, беседы, сотни писем в адрес местных, региональных чиновников вплоть до генеральной прокуратуры, премьер-министра и президента Украины. Отправлены письма в Бюро конвенции Рамсарской, Бернской, Боннской, конвенцию по биологическому разнообразию от 180 общественных экологических организаций Украины, Молдовы, России и ряда стран Европейского союза. Ответы напрямую к нам не возвращались. Более того — ответы из-за рубежа возвращались в Министерство экологии Украины, а оттуда уходили успокоительные письма в Бюро конвенций о том, что на природоохранных землях дельты Днестра все ведется законно, проведены общественные слушания, природная среда и местные общины не ущемлены. Эти примеры свидетельствуют о том, что на деле существует типичная «круговая порука» по замалчиванию экологических и социальных проблем в дельте Днестра.

Даже несмотря на растущую формальную активность природоохранного движения в регионе, с грустью приходится констатировать, что сегодня биологическое разнообразие дельты Днестра находится в опасности. Исчезают не только виды животных и растений, но и целые экосистемы. Природа никогда ранее не испытывала на себе такую жестокость, безумие и алчность человека. Быстрыми темпами деградирует неповторимый плавневый ландшафт.

А абсолютное пренебрежение властями различного уровня основных природоохранных законов, элементарными этическими нормами, дискредитируют любые декларативные заявления чиновников о соблюдении Конституции Украины, национального и международного природоохранного законодательства и ведет к подрыву доверия к властям как внутри страны, так за рубежом. Для местных же общин — это прямой путь к потере не только биологического разнообразия, но и жизненно важных природных ресурсов. А это, прежде всего, — чистая питьевая вода, пастбища, сенокосы, рыболовство, отдых. И единственный выход из катастрофического положения — сохранение экологических функций плавневого ландшафта, его биологического разнообразия, каждого вида, как бы он не казался бесполезным сегодня, и как бы властям и богатым людям не хотелось решить свои сиюминутные экономические проблемы только за счет природы.

## **ВИДОВЫЕ, ВОЗРАСТНЫЕ И ПОЛОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ *PELOPHYLAX* *ESCULENTA* COMPLEX**

**Г.Г. Савчук**

**Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича, г. Черновцы**

*E-mail: savchuk\_galia@rambler.ru*

**Введение.** Особенности биологии амфибий обуславливают значительную зависимость этой систематической группы от условий окружающей среды и ее состояния. Их широкое распространение, очерченность границ популяций, морфологический полиморфизм, способность аккумулировать за-

грязнители, хорошая изученность особенностей экологии и биологии позволяют использовать данную группу позвоночных в качестве зооиндикаторов [5, 7].

Особый интерес среди земноводных представляет комплекс зеленых лягушек, который состоит из двух «обычных» видов – *Pelophylax ridibundus* Pallas, *P. lessonae* Camerano, и одного гибридогенетического таксона – *P. esculentus* Linnaeus. Представители *P. esculenta* complex встречаются практически по всей территории Украины в местах, где имеются пресные водоемы [4].

Морфофизиологические показатели амфибий отображают уровень обмена и физиологическое состояние организма животных в природе. Исследование этих показателей в биогеоценозах различной степени трансформации позволяет оценить изменчивость морфофизиологических параметров в зависимости от влияния антропогенных факторов [3]. Однако для этого необходимо знать нормальный ход возрастной вариабельности индикаторных признаков, их видовые и половые особенности. В связи с вышесказанным целью нашей работы было изучение видовой, возрастной и половой изменчивости морфофизиологических показателей представителей комплекса зеленых лягушек Прут-Днестровского междуречья Буковины.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на половозрелых самцах и самках *P. esculenta* complex, выловленных в рыборазводных прудах Черновицкого рыбокомбината в 2005-2008 и 2010 годах. Для диагностики видов зеленых лягушек использовали мультипликативный индекс [1]. Возраст животных определяли на срезах длинных трубчатых костей по методике Е. М. Смириной [6]. Среди выловленных лягушек было 152 особи *P. ridibundus* (53 ♂ и 99 ♀), 95 особей *P. esculentus* (41 ♂ и 54 ♀), 56 особей *P. lessonae* (24 ♂ и 32 ♀) пяти возрастных категорий от 3-х до 7-ми лет. Измеряли массу тела и внутренних органов (печени, селезенки, почек, жировых тел, половых желез) с точностью до 0,01 г. Рассчитывали относительную массу органов по формуле  $I = x/y * 1000$  ‰, где *x* – масса органа, *y* – масса тела, 1000 – перерасчетный коэффициент в миллипроценты. Индексы внутренних органов самок (кроме яичников) рассчитывали относительно массы тела без гонад. Полученные результаты обрабатывали статистически и сравнивали с помощью *t*-критерия Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$  [2].

**Результаты и их обсуждение.** Минимальная относительная масса печени среди самцов зеленых лягушек выявлена у трехлетних особей (табл. 1). У особей других возрастных категорий индекс массы печени изменяется по-разному. У четырехлетних самцов *P. ridibundus* данный показатель достоверно выше в сравнении с трехлетними самцами и сохраняется на таком же уровне у старших самцов. У четырехлетних самцов *P. esculentus* индекс печени также достоверно выше в сравнении с трехлетними, у старших самцов он приближается к уровню трехлетних животных. Среди самцов *P. lessonae* увеличение относительной массы печени наблюдается у пяти- и шестилетних самцов в сравнении с трех- и четырехлетними. Между самцами *P. esculenta* complex выявлены и межвидовые различия, но они наблюдаются не на протяжении всего исследуемого периода онтогенеза, а только между отдельными возрастными категориями.

Самый высокий показатель индекса массы селезенки среди самцов зеленых лягушек отмечен у четырехлетних самцов *P. ridibundus*. У самцов других возрастов и видов этот показатель колеблется в пределах 1,39-2,22 ‰.

Относительный вес почек претерпевает достоверные изменения на протяжении исследуемых стадий онтогенеза только у самцов *P. ridibundus*: у четырехлетних особей данный показатель выше по сравнению с трехлетними, а у шести- и семилетних он снижается. Установлены и межвидовые различия: у самцов *P. esculentus* шестилетнего возраста и у самцов *P. lessonae* трех-, шести-, семилетнего возрастов индекс массы почек достоверно выше в сравнении с самцами *P. ridibundus* аналогичного возраста (табл. 1).

Показатель индекса жировых тел у исследуемых животных характеризуется наибольшей изменчивостью (табл. 1). Увеличение жировых тел происходит наиболее интенсивно у самцов озерных лягушек, а наименьшими темпами жировые тела увеличиваются у самцов съедобной лягушки. В связи с использованием энергетических запасов для развития половых продуктов развитие гонад тесно связано с развитием жировых тел. Максимальные значения относительного веса семенников выявлены у самцов *P. ridibundus*. У трех-, четырех- и пятилетних самцов *P. esculentus* и *P. lessonae* данный показатель достоверно ниже в сравнении с самцами озерной лягушки аналогичного возраста.

**Таблица 1. Индексы внутренних органов (‰) самцов *Pelophylax esculenta* complex (M±m)**

Возраст, годы		3	4	5	6	7
Печень	<i>P. ridibundus</i>	32,86±1,48 (n=10)	44,46±2,81 <sup>A</sup> (n=13)	41,79±2,56 <sup>A</sup> (n=15)	42,38±3,07 <sup>A</sup> (n=9)	40,00±3,21 (n=6)
	<i>P. esculentus</i>	31,86±2,36 (n=8)	41,99±2,84 <sup>A</sup> (n=13)	32,48±1,94 <sup>B,R</sup> (n=12)	34,19±3,84 (n=7)	39,00 (n=1)
	<i>P. lessonae</i>	32,38±2,01 (n=5)	32,75±1,49 <sup>R,E</sup> (n=6)	41,30±3,03 <sup>A,B,E</sup> (n=5)	44,40±3,87 <sup>A,B</sup> (n=5)	40,77±5,24 (n=3)

Селе- зенка	<i>P. ridibundus</i>	1,72±0,19	2,44±0,23 <sup>A</sup>	2,04±0,20	1,94±0,19	1,78±0,22
	<i>P. esculentus</i>	1,60±0,15	1,84±0,20	1,40±0,21	1,39±0,24	1,90
	<i>P. lessonae</i>	2,22±0,41	2,08±0,22	1,48±0,22	1,41±0,17	1,87±0,49
Поч-ки	<i>P. ridibundus</i>	3,21±0,23	4,12±0,28 <sup>A</sup>	3,74±0,25	2,81±0,30 <sup>B,B</sup>	2,70±0,34 <sup>B,B</sup>
	<i>P. esculentus</i>	3,83±0,19	3,68±0,27	4,07±0,41	3,99±0,32 <sup>R</sup>	3,20
	<i>P. lessonae</i>	5,42±0,66 <sup>R</sup>	4,75±0,38	4,54±0,46	4,66±0,40 <sup>R</sup>	4,43±0,55 <sup>R</sup>
Жиро- вые тела	<i>P. ridibundus</i>	1,87±0,27	10,75±1,39 <sup>A</sup>	18,99±2,01 <sup>A,B</sup>	15,76±2,51 <sup>A</sup>	17,58±2,60 <sup>A,B</sup>
	<i>P. esculentus</i>	1,48±0,29	7,01±0,96 <sup>A,R</sup>	6,94±0,92 <sup>A,R</sup>	14,61±2,79 <sup>A,B,B</sup>	14,10
	<i>P. lessonae</i>	2,08±0,27	6,85±1,72 <sup>A</sup>	15,06±3,78 <sup>A</sup>	12,50±1,48 <sup>A,B</sup>	14,37±1,76 <sup>A</sup>
Семен- ники	<i>P. ridibundus</i>	2,44±0,27	2,67±0,20	2,82±0,29	2,39±0,32	2,57±0,25
	<i>P. esculentus</i>	1,44±0,12 <sup>R</sup>	1,99±0,13 <sup>A,R</sup>	1,84±0,14 <sup>A,R</sup>	1,86±0,12 <sup>A</sup>	1,80
	<i>P. lessonae</i>	1,60±0,13 <sup>R</sup>	1,85±0,09 <sup>R</sup>	1,90±0,18 <sup>R</sup>	2,12±0,14	2,16±0,37

Примечание: различия достоверны ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с: <sup>A</sup> – трехлетними самцами того же вида; <sup>B</sup> – четырехлетними самцами того же вида; <sup>B</sup> – пятилетними самцами того же вида; <sup>R</sup> – самцами *P. ridibundus* аналогичного возраста; <sup>E</sup> – самцами *P. esculentus* аналогичного возраста

Индексы внутренних органов самок зеленых лягушек представлены в табл. 2. Наименьшие значения индекса печени наблюдаются у трех- и четырехлетних самок исследуемых видов. У пяти-, шести- и семилетних самок *P. ridibundus* и *P. esculentus* данный показатель достоверно выше в сравнении с трехлетними, а у самок *P. lessonae* старших возрастных категорий относительная масса печени практически не изменяется.

Индекс массы селезенки у разновозрастных самок озерной, съедобной и прудовой лягушек практически не изменяется на протяжении исследуемого периода онтогенеза в границах (рамках) одного вида. Отмечены межвидовые отличия: среди самок *P. esculenta* complex данный показатель наивысший у представительниц *P. ridibundus*, а у самок *P. lessonae* – самый низкий.

**Таблица 2. Индексы внутренних органов (%) самок *Pelophylax esculenta* complex (M±m)**

Возраст, годы		3	4	5	6	7
Печень	<i>P. ridibundus</i> (n=13)	31,51±2,00	36,43±1,69*	42,68±2,20 <sup>A,B</sup> (n=28)	39,09±2,32 <sup>A</sup> (n=14)	40,83±2,21 <sup>A</sup> (n=9)
	<i>P. esculentus</i> (n=7)	29,39±2,09	35,04±1,59*	40,22±2,17 <sup>A,*</sup> (n=17)	39,83±2,40 <sup>A</sup> (n=10)	39,85±2,22 <sup>A</sup> (n=7)
	<i>P. lessonae</i> (n=6)	34,57±2,34	36,03±2,99 (n=8)	37,64±1,94 (n=7)	40,78±2,33 (n=6)	40,18±2,70 (n=5)
Селе- зенка	<i>P. ridibundus</i>	1,93±0,17	2,12±0,14	1,86±0,14	2,04±0,17	1,57±0,24
	<i>P. esculentus</i>	1,50±0,19	1,42±0,15 <sup>R</sup>	1,63±0,14	1,20±0,18 <sup>R</sup>	1,15±0,11
	<i>P. lessonae</i>	1,13±0,10 <sup>R,*</sup>	1,14±0,14 <sup>R,*</sup>	1,26±0,22 <sup>R</sup>	1,03±0,13 <sup>R</sup>	1,12±0,12
Поч-ки	<i>P. ridibundus</i>	4,00±0,26*	3,76±0,18	3,50±0,23	3,61±0,18*	3,91±0,13*
	<i>P. esculentus</i>	3,26±0,32	3,13±0,26	3,60±0,17	3,26±0,19	3,39±0,26
	<i>P. lessonae</i>	3,50±0,22*	4,10±0,38	3,47±0,18	3,93±0,26	3,46±0,21
Жировые тела	<i>P. ridibundus</i>	1,28±0,15	1,60±0,11*	11,12±0,87 <sup>A,B,*</sup>	14,12±2,02 <sup>A,B</sup>	13,88±1,66 <sup>A,B</sup>
	<i>P. esculentus</i>	1,97±0,25 <sup>R</sup>	1,79±0,22*	5,25±0,69 <sup>A,B,R</sup>	4,94±1,24 <sup>A,B,R,*</sup>	12,04±2,72 <sup>Г</sup>
	<i>P. lessonae</i>	1,85±0,22	4,18±0,58 <sup>A,R,E</sup>	7,59±1,60 <sup>A,*</sup>	9,53±1,00 <sup>A,B,E</sup>	11,50±0,68 <sup>A,B</sup>
Яичники	<i>P. ridibundus</i>	62,28±4,20	100,39±4,68 <sup>A</sup>	107,01±5,94 <sup>A</sup>	124,88±5,87 <sup>A,B</sup>	127,36±8,58 <sup>A,B</sup>
	<i>P. esculentus</i>	72,31±4,16	105,40±5,67 <sup>A</sup>	117,00±4,52 <sup>A</sup>	129,03±6,58 <sup>A,B</sup>	142,39±5,97 <sup>A,B,B</sup>
	<i>P. lessonae</i>	52,78±2,90 <sup>E</sup>	98,65±6,27 <sup>A</sup>	127,56±6,59 <sup>A,B,R</sup>	130,88±7,34 <sup>A,B</sup>	144,32±6,25 <sup>A,B</sup>

Примечание: различия достоверны ( $p \leq 0,05$ ) в сравнении с: <sup>A</sup> – трехлетними самками того же вида; <sup>B</sup> – четырехлетними самками того же вида; <sup>B</sup> – пятилетними самками того же вида; <sup>Г</sup> – самками всех возрастных категорий того же вида; <sup>R</sup> – самками *P. ridibundus* аналогичного возраста; <sup>E</sup> – самками *P. esculentus* аналогичного возраста; \* – самцами того же вида и возраста (табл. 1).

Относительно индекса почек самок зеленых лягушек не выявлены ни возрастные, ни видовые отличия (табл. 2).

Относительная масса жировых тел наименьшая у трех- и четырехлетних самок *P. ridibundus*, *P. esculentus*, а также у трехлетних самок *P. lessonae*. У пятилетних самок озерной лягушки данный показатель выше в 6,95 раз по сравнению с четырехлетними и еще несколько увеличивается у старших самок. Индекс жировых тел у пятилетних самок съедобной лягушки выше в 2,93 раза в сравнении с самками предыдущего возраста, у шестилетних самок сохраняется практически на таком же уровне, а в снова увеличивается в 2,44 раза по сравнению с шестилетними самками. У самок прудовой лягушки значение этого показателя с возрастом постепенно увеличивается.

Значение индекса массы яичников минимальное у трехлетних самок *P. esculenta complex*. В этом возрасте самки становятся половозрелыми. С возрастом относительная масса гонад постепенно увеличивается и достигает максимума в семилетнем возрасте.

Половые отличия у *P. ridibundus* выявлены относительно индексов печени, почек и жировых тел. Индекс печени отличается только у четырехлетних особей: у самок он достоверно ниже на 18,06 %. У самцов относительная масса почек на протяжении исследуемого периода онтогенеза то увеличивается, то уменьшается, а у самок практически не изменяется. Достоверные отличия по данному показателю наблюдаются между трех-, шести-, семилетними самками и самцами: у самок значения выше. Жировые тела у самцов озерной лягушки значительно увеличиваются уже в четырехлетнем возрасте, а у самок – только в пятилетнем, в результате чего индексы жировых тел у четырех- и пятилетних самок достоверно ниже в сравнении с самцами аналогичного возраста.

Между самцами и самками *P. esculentus* выявлены достоверные отличия относительно индексов печени и жировых тел. У четырехлетних самок относительная масса печени ниже, а у пятилетних – выше в сравнении с самцами того же возраста. Индексы жировых тел у самок съедобной лягушки, как и у самок озерной лягушки, ниже по сравнению с самцами. Наиболее значительные отличия выявлены между четырех- и шестилетними самцами и самками.

Самцы и самки *P. lessonae* некоторых возрастных категорий различаются по показателям относительной массы селезенки, почек и жировых тел. Индексы массы селезенки у трех- и четырехлетних, почек – у трехлетних, жировых тел – у пятилетних самок достоверно ниже в сравнении с самцами аналогичного возраста.

Итак, индекс печени у представителей *P. esculenta complex* с возрастом преимущественно увеличивается (за исключением пяти- и шестилетних самцов *P. esculentus*). Минимальные значения этого показателя наблюдаются у трехлетних самцов, трех- и четырехлетних самок. Возможно, у молодых особей печень еще не способна накапливать резервные питательные вещества в таких количествах, как у зрелых животных. Установленные половые отличия по данному показателю не устойчивые, разнонаправленные.

Относительная масса селезенки у трех видов зеленых лягушек на протяжении исследуемого периода онтогенеза практически не изменяется. Межвидовые отличия выявлены только между самками: значения данного показателя наивысшие у самок озерной лягушки, средние – у самок съедобной лягушки, наименьшие – у самок прудовой. Селезенка в организме амфибий выполняет не только функцию кроветворения, но и функцию детоксикации вредных веществ. Очевидно, самки *P. ridibundus* более приспособлены к выживанию в неблагоприятных условиях внешней среды по сравнению с самками *P. lessonae*. Половые отличия установлены только у *P. lessonae*: у самок индекс селезенки ниже, чем у самцов.

Индекс массы почек с возрастом изменяется только у самцов *P. ridibundus*. У четырехлетних особей он возрастает по сравнению с трехлетними, а у шести- и семилетних, наоборот, снижается. Межвидовые различия также наблюдаются только среди самцов: самцы озерной лягушки характеризуются наиболее низкими показателями этого индекса (за исключением четырехлетних особей). Отмечены и половые различия: у самок озерной лягушки трех-, шести-, семилетнего возрастов данный показатель выше в сравнении с самцами тех же возрастных категорий, а у трехлетних самок прудовой лягушки, наоборот, ниже. Известно, что колебание индекса почек связано с интенсификацией метаболизма. Высокие индексы почек свидетельствуют о возрастании их роли по выведению продуктов метаболизма и токсических соединений, что может рассматриваться как один из механизмов адаптации к экстремальным условиям [7].

Особое место в морфофизиологической характеристике земноводных занимает показатель относительной массы жировых тел, необходимых для развития половых продуктов [3]. Этот показатель характеризуется большой изменчивостью, что связано с его постоянным образованием и дальнейшим расходованием в процессе созревания половых клеток. Наибольшими значениями индекса жировых тел обладают особи *P. ridibundus*. У самцов трех видов зеленых лягушек данный показатель возрастает раньше, чем у самок. Максимального значения он достигает у пятилетних самцов *P. ridibundus*, *P. lessonae*, и у шестилетних самцов *P. esculentus*. У самок же эти сроки смещены на 1-2 года.

Развитие гонад тесно связано с развитием жировых тел, и это ярко проявляется у самцов озерной лягушки. Значения как индекса жировых тел, так и семенников у самцов этого вида являются наивысшими

по сравнению с самцами съедобной и прудовой лягушек. У самок такой тесной взаимосвязи не выявлено. Индексы жировых тел у самок разных видов достигают максимума в разном возрасте, а индексы яичников увеличиваются постепенно и достигают наивысшего значения в семилетнем возрасте.

В экологических исследованиях широко используют метод морфофизиологических индикаторов для установления влияния антропогенных факторов. При этом часто не учитывается возраст, пол животных. Как показывают наши исследования, по мере роста особей зеленых лягушек у самцов и самок в разной степени, иногда – и с разной направленностью изменяются относительные массы органов, что необходимо учитывать при использовании данных животных в качестве зооиндикаторов.

### Выводы

1. У самцов *P. ridibundus* возрастные изменения претерпевают индексы всех исследуемых органов, за исключением гонад. У самцов *P. esculentus* и *P. lessonae* с возрастом изменяются относительные массы печени, жировых тел и семенников. Изменения не всегда однонаправлены. У самок *P. esculenta* complex в онтогенезе увеличиваются индексы жировых тел и яичников. Также у самок озерной и съедобной лягушек возрастает относительная масса печени.

2. Межвидовые отличия выявлены между самцами зеленых лягушек относительно индексов печени, почек, жировых тел и семенников, между самками – селезенки, жировых тел и яичников.

3. Между самцами и самками *P. ridibundus* отмечены достоверные отличия относительно индексов печени, почек и жировых тел; между самцами и самками *P. esculentus* – печени и жировых тел; между самцами и самками *P. lessonae* – селезенки, почек и жировых тел. Изменения разнонаправлены.

### Список литературы

1. Куртяк Ф.Ф. Амфібії рівнинного Закарпаття: стан фауни та аналіз проблемних груп. Автореф. дис... канд. біол. н. – Київ, 2004. – 21 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М: Высш. школа, 1990. – 351 с.
3. Марченковская А.А. Сравнительный анализ морфофизиологических показателей бесхвостых видов амфибий из разных по степени техногенного влияния зон обитания // Вестн. Днепропетровск. нац. ун-та. – 2005. – Т. 1, № 29. – С. 151-158.
4. Писанец Е.М. Амфибии Украины (справочник-определитель земноводных Украины и сопредельных территорий). – Киев: Зоол. музей ННПМ НАН Украины, 2007. – 312 с.
5. Рузіна О.М. Безхвості амфібії як зооіндикатори забруднення важкими металами природних та штучних екосистем степового Придніпров'я (на прикладі *Rana ridibunda* Pall., 1771): Автореф... дис. канд. біол. н. – Дніпропетровськ, 2003 – 21 с.
6. Смирин Э. М. Методика определения возраста амфибий и рептилий по слоям в костях // Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Всесоюзный герпетологический комитет. Ин-т зоол. им. И.И. Шмальгаузена АН УССР. – Киев, 1989. – С. 144-153.
7. Спирина Е.В., Спирина Т.А. Морфофизиологические адаптации *Rana ridibunda* Pall. // Мат. IV междунар. научно-практ. конф. «Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития». – 2009. – С. 305-306.

## THE PECULIARITIES OF AGE AND SEX STRUCTURE OF THE VOLE SPECIES IN REPUBLIC OF MOLDOVA

V. Sîtnic

The Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova

### Introduction

The age and sex structure of the micromammalia populations represents one of the regulation mechanisms of the numerical quantity, being the demographical index that characterizes the population [7,9]. These parameters constitute a structural feature of each population or species being defined by the number of the classes on age, the amplitude of their variation and the distribution of the population effective on age classes. These factors vary to a great extent in relation with the variation of the interval that covers the cycle of development of each species [5,10,11]. Generally, we admit three ecological ages when speaking about natural populations: the pre-reproductive, the reproductive, and the post-reproductive age. It is necessary, for the characterization of a population condition, to delimit more subclasses within each age class, this fact resulting from the rate differentiation of the metabolic processes, the sensitiveness to the environmental pressure, and fecundity.

As a rule, the proportions of the individuals on age classes largely modify in time and space at natural populations according to the environmental pressure, this process being considered as one of the most sensitive.

The analysis of the sample unities selected with the established frequency in the program, followed by the determination of the age, depending on the group of individuals, to whom belong the presented populations in the studied biocoenosis, permit the assessment of the extent of the population and, respectively, the distribution of the individuals on age classes.

### Materials and methods

We have used, in particular, methods of evidence of the number of micromammalia, of determination of the generative condition and fecundity, of evidence of the number of colonies. In some cases the colonies of microtines had been saved. The numerical quantity of the studied populations was expressed as a number of individuals reported to the surface unity. This manner of expression represents the unity of measure largely used in ecology and known as absolute density. The study of the spatial structure of the populations in biocoenosis, the determination of the numeric effective, of the individuals' activity, of the surfaces of the individual areas had been done on the marking nets. The specimen were captured with the help of the snares, placed on 4 ha nets at a distance of 20 m, while the nets of 1 ha – at 10 m away from each other and at colonies directly. The surface of the individual sectors and the distance of the movement of the microtines individuals had been determined through Nikitina method [12]. The biotope distribution had been characterized through the indices of frequency and abundance.

### Results and debates

The populations of *M. arvalis* and *M. rossiaemeridionalis* are liable regarding the structure on ages. The demographical structure of these species depends, to a great extent, on the numeric density of the population. The structure on age and sex of *M. arvalis* population, in the fields of cereal crop growing, is presented in image 1 and 2 at peak and decrease phases, while for *M. rossiaemeridionalis*, in the forest curtain, in images 3 and 4. At peak phase, generally, was registered an increase of the female share in autumn at both species, as well as of the females' share that reproduce.

It was determined a verisimilar connotation of the numerical quantity of the adult, juvenile males, of the reproductive, juvenile females of *M. arvalis* and *M. rossiaemeridionalis* at peak and decrease phases.

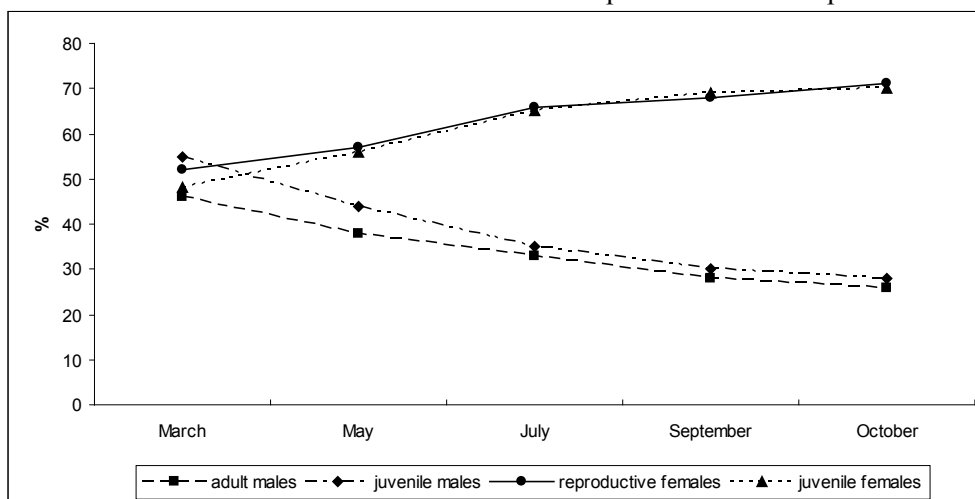


Image 1. The structure on age and sex of *M. arvalis* population at peak phase in the fields of cereal crop growing (%).

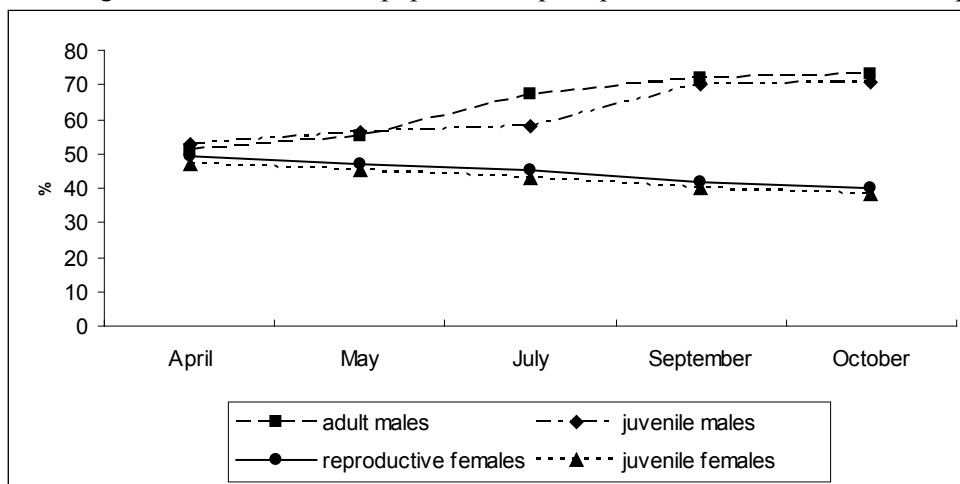


Image 2. The structure on age and sex of *M. arvalis* population at decrease phase in the fields of cereal crop growing (%).



The sex structure and the dynamic of the mammals' populations correlate with the processes of the optimal density preservation [8]. The dynamic of this structure represents one of the adaptation and regulation mechanisms of the numerical quantity. In accordance with the negative correlation hypothesis, the dominance of the females appears when favourable constant conditions persist, and the growth of the males' rate represents an objective indicator of the ecological conditions' come-down. The microtine females prevail during the reproduction period. This process, which is registered in autumn, is explained as a preparation of the populations for reproduction in the nival period that precedes the peak phase.

The anthropic factors play a great role in the dynamic of the sex structure [4]. The obtained information regarding the sexual intercourse in the populations of microtines on the cereal crop fields and perennial plants at different densities permits to notice a certain dependence of the phase sexual intercourse of the numeric density.

In *M. arvalis* population from the gramineae fields in the period of decrease phase the male rate increases from 34.5% in March to 57.2% in June, while the peak phase of the numerical density for the same period reduces significantly from 22.3% to 16.7%. The numerical scale of *M. arvalis* males, at peak phase in the perennial grass lands, is lesser than the female amount, being reduced from 41.9% in February to 28.4% in October. *M. rossiaemeridionalis* males increase in quantity at the decrease phase from 52.8% in March to 72.5% in October, with a diminution at peak phase in the forest curtains from 46.7% in March to 30.8% in June.

Alongside with the concentration of *M. arvalis* population up to 150 specimen/ ha it is registered a wane of the male rate in the gramineae lawns and in those with perennial grasses. The same process is typical for *M. rossiaemeridionalis* too. The variation of the age structure can be the cause, as well as the effect, of the population processes. The alteration of the reproduction intensity, which correlates with the density variation, causes a modification of this structure [6]. Usually, in the growing phase the specimen develop and are brought to maturity quicker than in the peak phase and wane [1]. It was established a verisimilar significance of the number of the adult specimen in winter and the number of those from the previous year, as well as the amount of the juvenile sibla species which were studied and which is respectively of 3.12, 3.83 and 3.34.

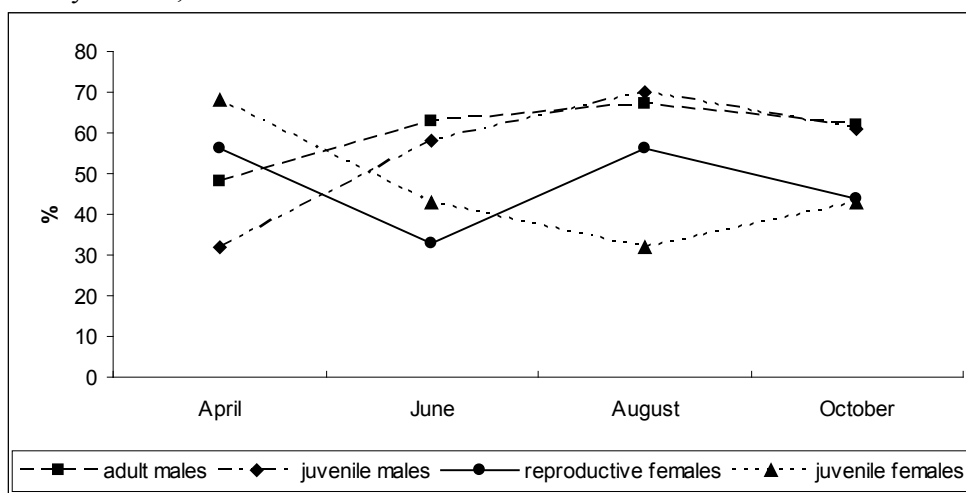


Image 3. The structure on age and sex of *M. rossiaemeridionalis* at decrease phase in the forest curtain (%).

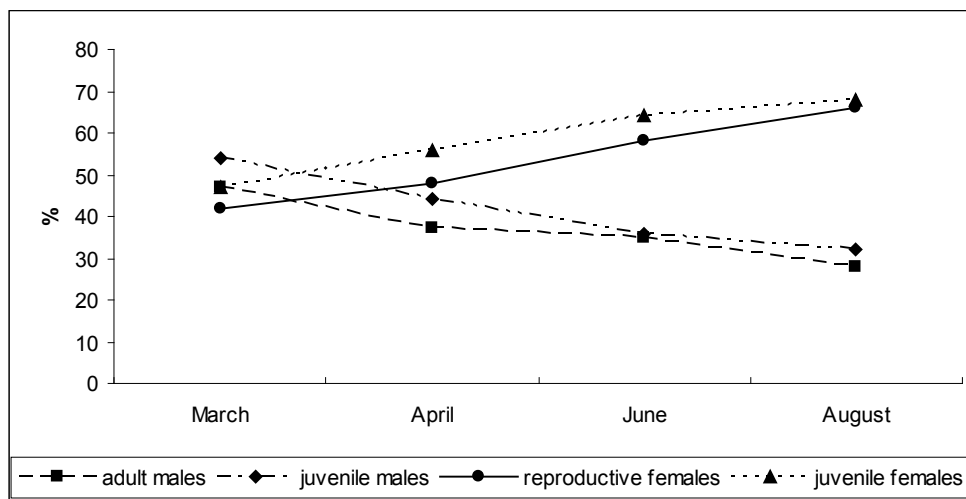


Image 4. The structure on age and sex of *M. rossiaemeridionalis* at peak phase in the forest curtain (%).

The cereal crops were frequently populated since winter, 2-3 generations being identified in May. It is noticed that in the *M. rossiaemeridionalis* population, during the summer and autumn months, the juveniles, obviously, have a larger numerical scale comparing to the individuals from *M. arvalis*. Examining the age structure during the peak and decrease phases of *M. arvalis* population in the cereal lawns, we notice a gradual reduction of the specimen in May-July period, though there is dissimilarity in the individuals' wintering – in *M. arvalis* population the reduction is intense. Thus, we can mention the fact that, during the peak phase period, the age structure complicated at both sibla species, when they reproduced intensely; this being characteristic not only for the wintering specimen but for the first three generations as well. And vice versa, at decrease phase the number of the generations reduced with at least 1-2 thus, the age structure being simplified. In April, when the decrease phase ended, the *M. arvalis* population was made up of specimen who wintered and only in May appeared the first generation that comprised 32%, while at the *M. rossiaemeridionalis* – 27.1%. In September, the adults' amount of *M. arvalis* in winter becomes lesser – up to 32.5%, while at *M. rossiaemeridionalis* – up to 35.6%. The juveniles' rate alternate during the period of one reproductive cycle, as well as during the phases of the population cycle.

The microtines family is characterized by different structure types: simple, compound and the big family. On the territory of one colony had been captured a male and rarely two. The male can live separately in a gallery, but he doesn't stay here permanently; he often attends different females. There were captured males in a female's gallery together with her juvenile offspring. The sexual intercourse of males-females in the group colonies vary in the lucerne fields from 1:1 to 1:3.5. A more equilibrated sexual intercourse was stated for the both species during the decrease years of the numerical scale. The low number of the males in the maximum of reproduction period is a favourable condition of the increase in number of the population. For microtines it is characteristic the group territoriality, the protection of their common territory of the "colony" being very important for them. If the group life style was registered at the peak phase, then the social barrier occurs, then the solitary one – at the growing phase, the colonies being situated at a certain distance ones from the other ones. Each female occupies a certain area of the common territory.

### Conclusion

It was established a verisimilar difference in number of the *Microtus arvalis* and *Microtus rossiaemeridionalis* adult and juvenile males and of the juvenile reproductive females at the peak and the decreasing phase of their number, as well as the density of the studied sibla species in the lucerne and gramineae fields and in the forest curtain.

The age structure of the vole sibla species becomes more complicated in the year of the peak phase. It is not just the individuals that wintered that reproduced intensively, but the first three generations as well. During the decreasing phase the number of the generations is reduced by at least 1-2 and the age structure becomes simple.

### Bibliography

1. Bujalska G. Reproduction strategies in populations of *Microtus arvalis* Pall. and *Apodemus agrarius* Pall. Inhabiting farmland // Varschava, 1981. – V.7. - T.2 – P. 229-243.
2. Lidicker W.Z. Regulation of numbers in an island population of the California vole, a problem in community dynamics // Ecol. Monographs, 1973. – V. – 43 - N3. - P. 271-302.
3. 5. Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *M. rossiaemeridionalis* in ist phases of dinamicus numbers // Polische Ecologie. Poland, V.30. N 3-4, 1994. P. 257-263.
4. Гайченко В.А. Некоторые систематические и экологические взаимоотношения двуч близких серых полевков подрода *Microtus* Schrank // Автореф. дис...канд.биол. наук. –Киев, 1977.
5. Громов И.М., Поляков И.Я. Фауна СССР // Млекопитающие. – Л., 1977. –Т.3. –Вып. 8. – 502 с.
6. Зоренко Т.А. Групповое поведение как фактор регуляции внутривидовых отношений у обыкновенной полевки *Microtus arvalis* Pall. (*Rodentia, Cricetidae*)// Автореф. Дис ... канд.биол. наук, 1979, С.1-21.
7. Мейер М.Н., Орлов В.Н. Схоль Е.Д. Виды-двойники в группе *Microtus arvalis* (*Rodentia, Cricetidae*) // Зоол. журн. 1972. – Т. 51. – В. 5. – С.724-738.
8. Мунтяну А.И., Савин А.И., Сытник В.Л. Демографическая структура популяции обыкновенных полевков на фазах роста и пика численности в агроландшафте //Мат. Респ. конф. - Кишинёв: Штиинца: - 1989. С. 26-27.
9. Мунтяну А.И., Савин А.И., Патрашку В.И., Сытник В.Л. Флуктуации численности обыкновенной полевки в агроценозах Молдавии // Мат. Всесоюз. совещ. по грызунам. – М.: Наука, 1987. Ч.2. – С. 49.
10. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР // Зоол. журн., 1972. – 51.- Вып.1. –С. 119-126.

# РЕПРОДУКТИВНО-ДИСПЕРСИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ *MICROTUS ARVALIS* PALL. В АГРОЦЕНОЗЕ

В.Л. Сытник

Институт зоологии АН Молдовы

## Введение

Дисперсия является одним из факторов, влияющих на динамику популяции. В результате научных исследований популяций микромамалий было установлено, что дисперсию надо рассматривать как один из основных механизмов регуляции плотности популяций [1]. Считается, что интенсивность дисперсии определяется, в первую очередь, плотностью, характером группировок и степенью соответствия биотопу. Согласно гипотезе W.Lidicker [1], перенасыщенная дисперсия проявляется при минимальной плотности или фазе роста вплоть до истощения пищевых ресурсов. Гипотеза о различной природе расселения из переуплотнённых популяций предполагает существование двух совершенно различных эмигрантов. Эмигранты первого типа – это те животные, которые покидают популяции переуплотнённые, а второго типа – те, плотность которых ещё не достигла предельных значений. Это особи более или менее благополучные, однако очень чувствительные к происходящему на начальных фазах нарастания численности увеличению плотности популяции. Чаще всего мигрируют особи более чувствительные к повышению плотности. Насыщенную дисперсию на фазе максимальной численности рассматривают как эмиграцию избыточных особей, среди которых преобладают молодые.

## Материалы и методы

В наших исследованиях использовали методы учёта численности мелких млекопитающих [5], методы определения генеративного состояния и плодовитости, а также учёта численности колоний полёвок. В некоторых случаях колонии полёвок были раскопаны. Численность популяции изученных видов-двойников была выражена числом особей по отношению к единице площади. Этот параметр широко используется в экологии и называется абсолютной плотностью. Пространственную структуру популяций в агроценозах изучали на площадках мечения. На этих же площадках определяли численность, активность особей, а также площадь индивидуальных участков. Особи были отловлены живоловками, размещённые на площадках по 4 гектара, расстояние между ними было 20 метров, а на площадках по 1 гектару – на расстоянии 10 метров. Живоловки устанавливали непосредственно у колоний полёвок. Площадь индивидуальных участков и расстояние перемещения полёвок определяли методом Никитиной [6]. Биотопическое распределение было выражено показателями встречаемости и обилия.

## Результаты и обсуждение

В осенний период особи *M.arvalis* находились на полях многолетних трав в фазе пика численности. Впоследствии началась дисперсия в близлежащих стациях с озимыми культурами. Это произошло во второй половине осени и в декабре, когда плотность на озимых достигла около 200 колоний на гектар с 3-4 входами. Группировки были распределены равномерно по всему полю. Они были ориентированы прямолинейно, вдоль рядов озимой пшеницы, на расстоянии 3-5 м друг от друга и соединены тропинками. Расстояние между рядами группировок составляло 7-10 м.

Наиболее крупные группировки обнаружены на расстоянии 10-20 м от края поля озимой пшеницы, на которое мигрировали особи с близлежащего поля люцерны с плотностью *M.arvalis* около 400 группировок на гектар [2]. Это происходит тогда, когда кормовая база на многолетних травах подорвана, а на поля озимых ещё не созданы благоприятные условия для обитания полёвок.

В феврале следующего года среди мигрирующих особей *M.arvalis* на поле озимых численно преобладали самки (64,7%), тогда как на поле люцерны – самцы (58,3 %). Эти группировки различались и по возрастной структуре. На поле озимой пшеницы популяция состояла из 2 поколений. Более 30% особей принадлежали летнему поколению с массой тела более 25 г, а осеннего поколения - 48,5 % с массой тела более 20 г. На поле люцерны были обнаружены также 2 поколения, а большинство особей *M.arvalis* составляли весеннее поколение (62%). Самки размножались и в зимнее время, причём репродуктивная интенсивность составляла 45% [3]. Группировки занимали практически всё поле, а вид *M.arvalis* становится фоновым на полях озимой пшеницы и люцерны. В начале зимы численность самок превосходит численность самцов в 2-3 раза, а молодые особи составляют 61% [4]. На поле озимой пшеницы в марте доля самцов-резидентов составляла 47%, а в начале июля – 14%, а на поле люцерны за тот же период – 47% и 24% соответственно (Рис. 1). Численность самцов-мигрантов *M.arvalis* составляет на поле озимой пшеницы в начале весны 42%, а в июле 16%. На поле

многолетних трав этот параметр составляет соответственно 1,2% и 16,4%, с последующим ростом в октябре до 30% (рис.2).

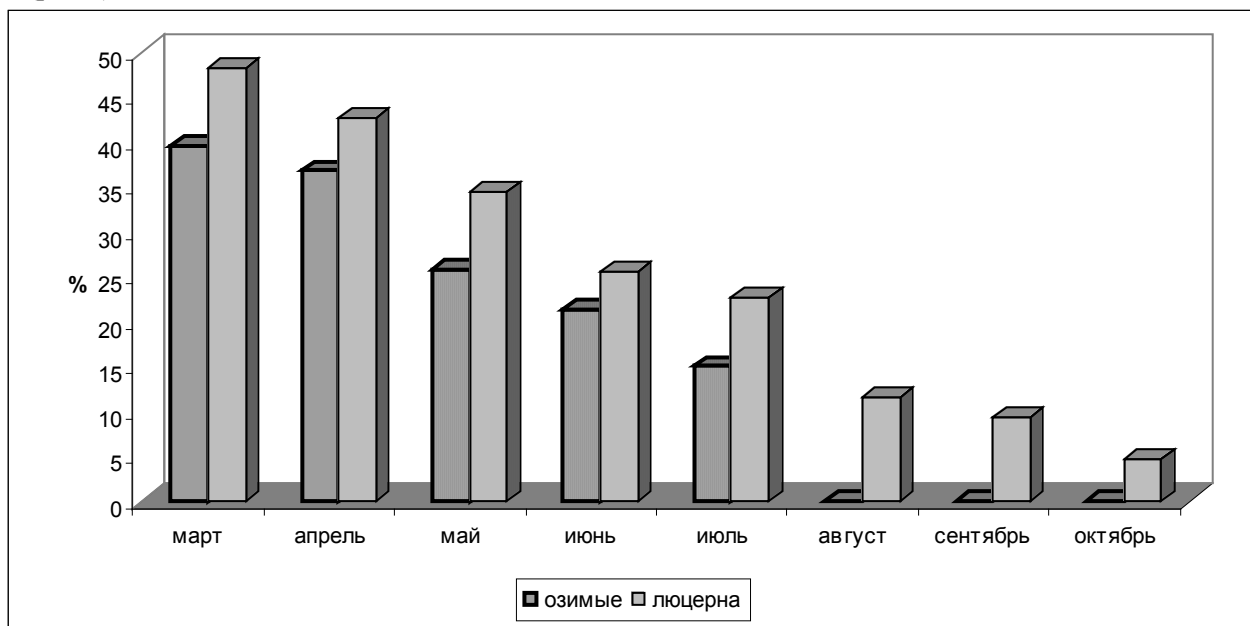


Рисунок 1. Численность самцов-резидентов *M.arvalis* в агроценозе на фазе пика и спада численности.

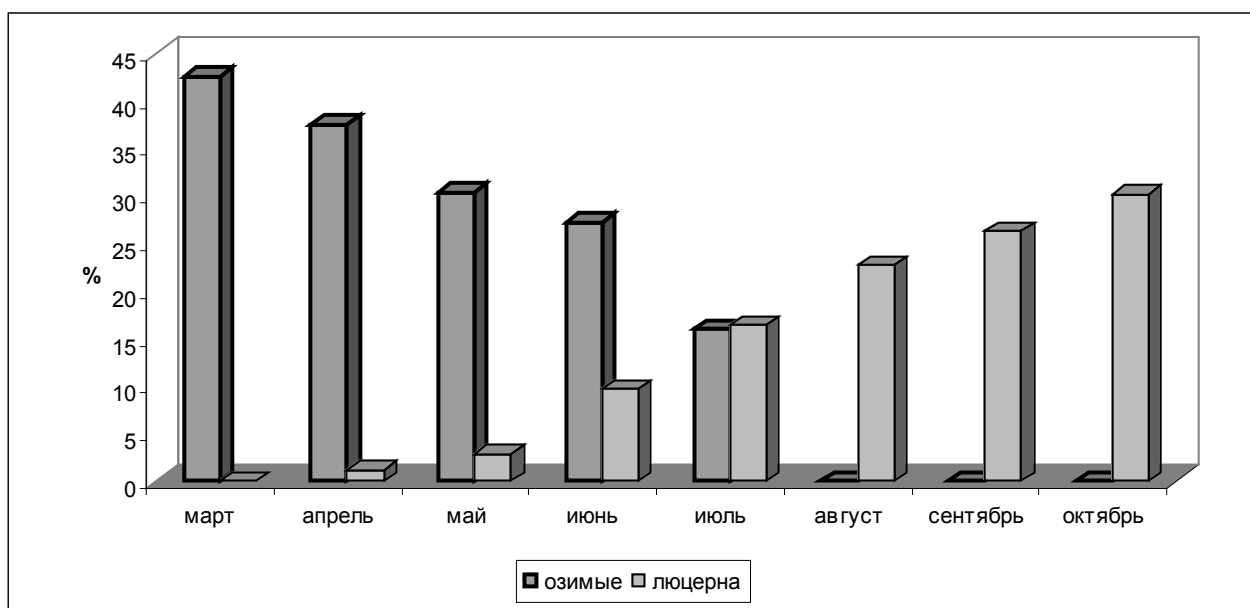


Рисунок 2. Численность самцов-мигрантов *M.arvalis* в агроценозе на фазе пика и спада численности.

Процесс формирования группировок проходит через стадию одиночного распределения особей. Было обнаружено, что плодовитость самок *M.arvalis* из группировок достоверно ниже, чем у одиночных самок, а смена поколений у последних наступает быстрее.

Особи, которые дисперсируют на поле озимой пшеницы в зимний период, размножаются и выживают лучше по сравнению с оставшимися особями на полях люцерны после фазы пика численности. В летний период, после того как поспевают пшеница, вне зависимости от плотности, часть особей *M.arvalis* мигрирует на неудобьях и на поля пропашных культур, а другая часть погибает в норах. В этом случае большинство особей перестаёт размножаться, а численность особей в популяции снижается.

### Выводы

В осенний период особи *M.arvalis* находились на полях многолетних трав в фазе пика численности. Впоследствии началась дисперсия в близлежащих стациях с озимыми культурами.

На поле озимой пшеницы популяция состояла из 2 поколений. Более 30% особей принадлежали летнему поколению с массой тела более 30 г, а осеннего поколения - 48,5 % с массой тела более 20 г. На поле люцерны были обнаружены также 2 поколения, а большинство особей *M. arvalis* составляли весеннее поколение (62%). Самки размножались и в зимнее время, причём репродуктивная интенсивность составляла 45%. Группировки занимали практически всё поле, а вид *M. arvalis* становится фоновым на полях озимой пшеницы и люцерны.

Особь, которые дисперсируют на поле озимой пшеницы в зимний период, размножаются и выживают лучше по сравнению с оставшимися особями на полях люцерны после фазы пика численности.

#### Литература

1. Lidicker W.Z. Regulation of numbers in an island population of the California vole, a problem in community dynamics // *Ecol. Monographs*, 1973. - V43, N3. -P. 271-302.
2. Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *M. rossiaemerdionalis* in ist phases of dinamicus numbers // *Polishe Ecologie*, V.30. N 3-4, 1994. P. 257-263.
3. Мунтяну А.И., Савин А.И., Сытник В.Л. Демографическая структура популяции обыкновенных полёвок на фазах роста и пика численности в агроландшафте // *Мат. Респ. конф.* - Кишинёв: Штиинца: - 1989. С. 26-27.
4. Мунтяну А.И., Савин А.И., Патрашку В.И., Сытник В.Л. Флуктуации численности обыкновенной полевки в агроценозах Молдавии // *Мат. Всесоюз. совещ. по грызунам.* – М.: Наука, 1987. Ч.2. – С.49.
5. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей // *Зоол.журн.*, 1956. - Т.35. -№1. - С.3-15
6. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР// *Зоол. журн.*, 1972. – 51.- Вып.1. – С. 119-126.

## ЗИМНЯЯ ОРНИТОФАУНА ГОРОДА ГРИГОРИОПОЛЯ

А.А. Тищенко

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Ул. 25-го Октября, 128. Тирасполь 3300

Григориополь – малый город, расположенный на берегу р. Днестр в центре Приднестровья, с населением около 10,3 тыс. чел. Основан он был в 1792 г. Основной ассоциацией города является селитебная зона (фации: “индивидуальной застройки”, “новых многоэтажных домов” (4-9 этаж)). Промышленная зона не выражена, парки отсутствуют.

В научной литературе имеются сведения о гнездящихся птицах Григориополя (Тищенко, 2006).

Протяженность постоянного учетного маршрута в селитебной зоне составляла 5,25км ежемесячно. Он проходил через различные районы города, захватывающие фации многоэтажных домов, индивидуальной застройки, скверы: «от указателя «Делакеу» по ул. К.Маркса до Мемориала Славы → ул. Ленина → ул. Чкалова → ул. Пичугина → ул. Дзержинского → ул. Урицкого → ул. Куйбышева → ул. Шевченко → ул. Шевченко / ул. К. Маркса». В качестве методической основы при проведении маршрутных учетов была взята работа В.И. Щеголева (1977).

Доминантами по обилию считались виды, участие которых в населении по суммарным показателям составляло 10% и более, субдоминантами – виды, индекс доминирования которых находился в пределах от 1 до 9. Типы фауны птиц приведены по Б.К. Штегману (1938). Распределение видов по экологическим группировкам производилось на основе работы В.П. Белика (2000). Принадлежность к трофическим группам определялась с учетом данных Ю.В. Аверина и др. (1970, 1971), В.П. Белика (2000), сводки «Птицы Советского Союза» (1951-1954) и оригинальных сведений. Расчет индексов разнообразия Шеннона, выравнивания распределения особей Пиелу, концентрации Симпсона производился по формулам, представленным в работе В.Д. Захарова (1998).

В селитебной зоне города зимой 2004/2005 гг. было обнаружено 24 вида птиц (табл.1 + московка (*Parus ater*), которая является для региона редким инвазионным видом, поэтому при анализе орнитофауны Григориополя она не учитывалась).

Таблица 1. Структура зимнего населения птиц селитебной зоны г. Григориополя (особей/км<sup>2</sup>)

Вид	Декабрь	Январь	Февраль	Вид	Декабрь	Январь	Февраль
<i>Accipiter nisus</i>	1,6	1,6	3,2	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	26,5
<i>Columba livia</i>	161,9	149,2	187,3	<i>Spinus spinus</i>	15,9	-	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	30,2	42,9	96,8	<i>Carduelis carduelis</i>	3,2	-	22,2
<i>Dendrocopos major</i>	1,6	1,6	-	<i>Acanthis cannabina</i>	-	-	19,1
<i>Dendrocopos syriacus</i>	7,9	6,4	9,5	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	-	3,2
<i>Galerida cristata</i>	-	-	15,9	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	6,4	6,4	12,7
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1,6	1,6	1,6	<i>Passer domesticus</i>	904,8	761,9	1026,5
<i>Turdus pilaris</i>	-	-	15,9	<i>Passer montanus</i>	174,6	254,0	216,9
<i>Regulus regulus</i>	10,6	26,5	15,9	<b><i>Sturnus vulgaris</i></b>	-	-	19,1
<b><i>Parus major</i></b>	130,2	120,6	120,6	<i>Pica pica</i>	4,8	3,2	3,2
<i>Parus caeruleus</i>	10,6	10,6	37,0	<b><i>Corvus frugilegus</i></b>	574,6	647,6	669,8
				<i>Corvus cornix</i>	3,2	3,2	3,2
Плотность					2043,7	2037,3	2526,1
Число видов					17	15	21
Индекс Шеннона (H')					2,07	2,00	2,01
Индекс Пилу (E)					0,73	0,74	0,66
Индекс Симпсона (C)					0,29	0,27	0,25

Доминировали: в декабре - домовый воробей (*Passer domesticus*) ( $Di = 44,3$ ) и грач (*Corvus frugilegus*) ( $Di = 28,1$ ); в январе – домовый воробей ( $Di = 37,4$ ), грач ( $Di = 31,8$ ) и полевой воробей (*Passer montanus*); в феврале – домовый воробей ( $Di = 40,6$ ) и грач ( $Di = 26,5$ ).

Субдоминантами в течении всех зимних месяцев являлись: сизый голубь (*Columba livia*), большая синица (*Parus major*) и кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*). В декабре в число субдоминантов еще входит полевой воробей, в январе – желтоголовый королек (*Regulus regulus*), в феврале – полевой воробей, лазоревка (*Parus caeruleus*) и зяблик (*Fringilla coelebs*).

Зарегистрированные птицы относились к 4-м типам фауны (один вид неясного происхождения) и 3-м экологическим группировкам и 5-ти трофическим группам (табл.2).

Таблица 2. Эколого-фаунистическая и трофическая структура зимней орнитофауны

Группа птиц	По числу видов*		По обилию					
	n	%	декабрь		январь		февраль	
			n	%	n	%	n	%
<b>Тип фауны</b>								
Европейский	13	56,5	761,1	37,2	819,7	40,2	950,9	37,6
Транспалеарктический	4	17,4	1082,6	53,0	1019,1	50,0	1246,6	49,4
Средиземноморский	3	13,0	169,8	8,3	155,6	7,6	212,7	8,4
Сибирский	2	8,7	-	-	-	-	19,1	0,8
Н е я с н о г о происхождения	1	4,4	30,2	1,5	42,9	2,1	96,8	3,8
<b>Экологические группировки</b>								
Дендрофилы	18	78,2	802,4	39,3	872,2	42,8	1060,4	42,0
Склерофилы	4	17,4	1241,3	60,7	1165,1	57,2	1449,8	57,4
Кампофилы	1	4,4	-	-	-	-	15,9	0,6
<b>Трофические группы</b>								
Энтомофаги	7	30,4	162,5	7,9	167,3	8,2	200,5	7,9
Фито-энтомофаги	3	13,0	-	-	-	-	61,5	2,4
Фитофаги	9	39,1	1297,0	63,5	1214,4	59,6	1584,7	62,7
Хищные	1	4,4	1,6	0,1	1,6	0,1	3,2	0,1
Эврифаги	3	13,0	582,6	28,5	654,0	32,1	676,2	26,8

Таким образом, зимой 2004/2005 гг. в селитебной зоне г. Григориополя было обнаружено 24 вида птиц, относящихся к 4 отрядам: *Falconiformes* – 1 вид; *Columbiformes* – 2; *Piciformes* – 2; *Passeriformes* – 19 видов (79,2%). Наиболее высокое суммарное обилие птиц было отмечено в феврале (2526,1 особей/км<sup>2</sup>). На протяжении всей зимы доминировали домовый воробей и грач, а в январе к ним присоединился еще полевой воробей.

Большинство птиц, отмеченных зимой в селитебной зоне являлись представителями европейского (по числу видов) и транспалеарктического (по обилию) типов фауны, экологических группировок дендрофилов (по числу видов) и склерофилов (по обилию), трофической группы фитофагов.

#### Литература

- Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии. – Кишинев, 1970. – Т.1. - 240 с.
- Аверин Ю.В., Ганя И.М., Успенский Г.А. Птицы Молдавии.– Кишинев, 1971. - Т.2. – 236 с.
- Белик В.П. Птицы степного Придонья: Формирование фауны, ее антропогенная трансформация и вопросы охраны. – Ростов-на-Дону, 2000. – 376 с.
- Захаров В.Д. Биоразнообразие населения птиц наземных местообитаний Южного Урала. - Миасс, 1998. – 158 с.
- Птицы Советского Союза. – М., 1951-1954.
- Тищенко А.А. Гнездовая орнитофауна г. Григориополя (Приднестровье) // Кавказский орнитологический вестник. - Ставрополь: Ставропольское отделение СОПР, 2006. - Вып. 18. - С.274-286.
- Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР: Птицы. - М.-Л., 1938. - Т.1, ч. 2. – 157 с.
- Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс, 1977. - Ч.1. - С.95-102.

## ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОЛЬЧАТ, СВЯЗАННЫХ С РОЛЬЮ СИМБИОНТНОЙ КИШЕЧНОЙ МИКРОФЛОРЫ В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД

**Е.В. Федосов**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

E-mail: [vbf\\_mva@mail.ru](mailto:vbf_mva@mail.ru)

#### Вступление

Вопросы взаимодействия матери и детенышей на разных стадиях онтогенеза имеют существенное значение для понимания механизмов формирования видоспецифических и индивидуальных особенностей физиологии и поведения взрослых особей, а также для оценки родительского вклада на разных этапах развития молодняка (Крученкова, 2002).

Выделяют две основные стратегии размножения животных: r- и K- стратегии. В естественной среде обитания кроликов можно отнести к r-стратегам, поскольку для них характерны быстрые темпы размножения, относительно быстрое половое созревание, численно большие (для млекопитающих) пометы не слишком хорошо приспособленных детенышей, незначительный родительский вклад в выращивание потомства. Для видов с K-стратегией виды характерны: замедленное созревание молодняка и численно небольшие пометы с крупными по размерам, хорошо приспособленными детенышами.

Российским кролиководом И. Н. Михайловым (1991, 2003) был разработан так называемый «акселерационный» способ разведения кроликов. Одной из особенностей этого способа является то, что крольчат содержат с матерью до 3-х месячного возраста. Крольчихи продолжают кормить детенышей молоком, при этом их родительский вклад в воспитание потомства существенно возрастает, а число рожденных детенышей в год на одну самку снижается, темпы размножения падают, то есть, по сути, кроликов превращают из r- в K-стратегов. Такие крольчата растут и развиваются гораздо быстрее, чем отсаженные от матери в возрасте 28-30 дней (Михайлов, 1991; Федосов, Соктин, 2006). Отход молодняка существенно снижается, количество комбикорма, затраченного на получение 1 кг мясной продукции, уменьшается с 15-22 до 5 кг, что значительно понижает ее себестоимость (Михайлов, 1991) за счет повышения эффективности использования кормовых ресурсов. То есть искусственный перевод кроликов на K-стратегию размножения оказывается экономически выгодным.

Механизмы влияния матери на рост и развитие детенышей в период от одного до трех месяцев не изучены и представляют теоретический и практический интерес. Одной из особенностей кроликов является копрофагия – поедание собственного мягкого помета, который, в отличие от твердого, богат микроорганизмами-симбионтами, обитающими в кишечнике (Калугин, 1980). При поедании мягкого помета часть питательных веществ проходит через пищеварительный тракт дважды, что способствует более полному перевариванию корма. При копрофагии кролики получают дополнительно большое количество микроорганизмов, белок которых биологически полноценен. При поедании взрослыми кроликами мягкого помета перевариваются и

усваиваются органические кислоты и ряд других компонентов, синтезируемых симбионтными бактериями их кишечника, в частности, витамины группы В и витамин К (Калугин, 1980; Gidenne, 1997). Мы предположили, что, по-видимому, микрофлора кишечника крольчат в возрасте 1 месяца еще полностью не сформирована и не стабильна, и попадание симбионтных бактерий в кишечный тракт крольчат с мягким пометом матери стимулирует их ускоренное развитие в препубертатный период при длительном содержании с матерью, препятствует колонизации кишечника условно-патогенными и патогенными микроорганизмами.

Из мягких экскрементов лактирующей крольчихи выделен микроорганизм, введение которого в корм крольчатам, содержащимся без матери, стимулировало у них обмен веществ (Ушакова и др., 2008). Штамм идентифицирован как *Enterococcus faecalis* Rb. Энтерококки – обычные обитатели кишечника, и в норме их численность не превышает общее количество кишечных палочек. Теоретический и практический интерес представляет изучение возможности комбинирования кишечных энтерококков с пробиотическими штаммами *Bacillus subtilis* для получения высокоэффективных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных. В качестве рабочего штамма используется штамм *B. subtilis* В-8130, который входит в состав пробиотических кормовых добавок. Кишечные энтерококки обладают свойствами, указывающими на перспективность их сочетания с бациллой: они успешно развиваются в содержимом кишечника, где условия близки твердофазным, и выделяют бактериоцины (Егоров, Баранова, 1999), которые могут повысить профилактические качества препарата, в т. ч. и против вирусных инфекций.

Цель настоящей работы состояла в изучении механизмов, лежащих в основе влияния матери на рост и развитие крольчат в препубертатный период, в частности в изучении влияния выделенного из мягких фекалий крольчихи-матери и коллекционного штаммов энтерококков и их комбинации с *Bacillus subtilis* В-8130 на рост крольчат.

### Материалы и методы

Работа выполнена на научно-экспериментальной базе Института проблем экологии и эволюции РАН «Черноголовка» (Российская Федерация, Московская область) в 2007 – 2009 годах. В качестве объекта исследований использованы карликовые кролики (*Oryctolagus cuniculus*).

Крольчат содержали в стандартных клетках (50 x 50 x 40 см) группами по 3 особи, до 1-месячного возраста с матерью, затем до 3-месячного возраста без матери. Состав групп подбирали таким образом, чтобы различия в массе тела содержащихся вместе крольчат были минимальны. Все кролики содержались на стандартном рационе. Состав корма: сено (преимущественно злаковое), зерно (овес), хлопья овсяные (геркулес), овощи (морковь, капуста, яблоки и др.), хлеб, минеральная подкормка (глицерофосфат кальция, хлорид натрия), вода.

Для подтверждения гипотезы о влиянии матери на рост и развитие крольчат в препубертатный период путем передачи крольчатам симбионтных микроорганизмов кишечника, содержащихся в мягком кале матери, были проведены суточные наблюдения (в течение 24 час) за поведением крольчат и их контактами с мягким калом лактирующих самок. В двух группах были крольчата в возрасте 1 месяца, и в двух других - 2 месяца. В каждой клетке находилась керамическая плитка, на которую перед началом наблюдений помещали 5 г свеже-собранного мягкого кала лактирующих самок. Регистрировали контакты крольчат с мягким калом в течение всего периода наблюдений.

В опытах по изучению влияния на рост крольчат введения в их рацион мягкого кала лактирующих самок и препаратов (методика их получения описана ниже) на основе симбионтных бактерий динамику живой массы тела оценивали взвешиванием крольчат 1 раз в 6 дней. Результаты опытов обрабатывали с помощью критерия Манна-Уитни в программе Statistika и программы Microsoft Excel.

Влияние штамма *E. faecalis* Rb, выделенного из мягкого кала лактирующих самок, изучали путем введения в рацион хлопьев овсяных (геркулеса), обогащенных клетками бактерий. Для этого на поверхность хлопьев распылением наносили суспензию двух суточной культуры в молоке, и затем тонкий слой геркулеса (1-2 см) мягко высушивали на полочной сушилке при температуре 450 °С. Полученный препарат («биогеркулес-1») вводили в рацион крольчат. Павших и заболевших животных за период опыта не отмечено. Двигательная активность, стул и состояние шерсти были нормальными. При вскрытии животных после окончания эксперимента патологических изменений в системах и органах не выявлено.

Для совместного твердофазного культивирования штаммов *Bacillus subtilis* В-8130 с выделенным штаммом Rb (препарат «биогеркулес-2») или с коллекционным *Enterococcus faecium* В-8251 (препарат «биогеркулес-3»), получали жидкие двух суточные культуры бациллы на глюкозо-пептонной среде (Методы общей бактериологии, 1984), а энтерококков – на 0.5% молоке. Далее смешивали стерильный субстрат (геркулес) с жидкими культурами (*Bacillus subtilis* В-8130 и Rb, либо *Bacillus subtilis* В-8130 и *E. faecium* В-8251) в соотношении 2:1:1, вес/объем. Полученную влажную массу инкубировали в условиях ограниченного доступа воздуха в течение двух суток, затем высушивали описанным выше методом. Данный способ приготовления является более перспективным для применения на практике.



#### Схема опытов.

В настоящей работе представлены четыре серии опытов по изучению влияния на рост крольчат введения в их рацион мягкого кала лактирующих самок или препаратов на основе симбионтных бактерий.

К0 - контрольная - содержание с матерью до 1-месячного возраста, затем до 3-х месяцев без матери (n = 6);

Э0 - экспериментальная - крольчат содержали с матерью до 1-месячного возраста, затем без матери, но при подкладывании в клетку свежесобранных мягких фекалий взрослых самок по 5 г фекалий на клетку с 3 крольчатами через день (n = 12).

Э1 - экспериментальная - крольчат содержали с матерью до 1-месячного возраста, затем без матери, с введением в рацион «биогеркулеса-1» (n = 6);

К1 - контрольная - крольчат содержали до 1-месячного возраста с матерью, потом до 3-х месяцев без матери с введением в рацион геркулеса без бактерий в таком же количестве, как и в экспериментальной (n = 5).

Э2 - экспериментальная - крольчат содержали с матерью до 1 мес возраста, затем без матери, с введением в рацион «биогеркулеса-2» с ассоциацией *Enterococcus faecalis* и *Bacillus subtilis* (n = 5);

К2 - контрольная - крольчат содержали до 1-месячного возраста с матерью, потом до 3-х месяцев без матери с введением в рацион геркулеса смешанным с 0,5%-ном молоком без бактерий в таком же количестве, как и в экспериментальной (n = 6).

Э3 - экспериментальная - крольчат содержали с матерью до 1-месячного возраста, затем без матери, с введением в рацион «биогеркулеса-3» с ассоциацией *E. faecium* В-8251 и *Bacillus subtilis* В-8130 (n = 7);

К3 - контрольная - крольчат содержали до 1-месячного возраста с матерью, потом до 3-х месяцев без матери с введением в рацион геркулеса смешанным с 0,5%-ном молоком без бактерий в таком же количестве, как и в экспериментальной (n = 11).

#### Результаты и обсуждение

В ходе суточных наблюдений за поведением как 1-месячные, так и 2-месячные крольчата активно контактировали (обнюхивали, наступали, топтались по калу и т. д.) с подложенным в клетку мягким калом лактирующих самок в среднем 52 раза на одного крольчонка для 1-мес. крольчат, и 32 раза для 2-мес. крольчат, что составило более 15 % от общего числа зарегистрированных поведенческих актов. Это позволяет говорить об attractiveness запаха мягких фекалий матери для крольчат. В ходе наблюдений было отмечено, что мягкий кал неоднократно соприкасался с кормом (зерном, хлебом). Таким образом наблюдения свидетельствуют о возможности передачи микроорганизмов мягкого кала матери крольчатам при чистке детенышами шерсти, (особенно на лапах), и с кормом, где остаются частицы мягкого кала. Копрофагии мягкого помета матери не наблюдали.

В опытах по изучению влияния на рост крольчат введения в их рацион мягкого кала лактирующих самок было получено увеличение средней массы тела опытных (Э0) животных по окончании эксперимента по отношению к контрольным (К0) на 3,8%. На протяжении всего периода опыта показатели недельных привесов претерпевали значительные колебания, причем наибольшими они были в контрольной группе, а наименьшими – в группе, получавшей мягкий кал лактирующей самки. В завершающей неделе эксперимента привес массы тела в опытной группе превысил аналогичный показатель для контрольной группы на 15,5%. Хотя различия и не были достоверными ( $P > 0,05$ ), однако наметившаяся тенденция может в определенной степени служить подтверждением гипотезы о важной положительной роли мягкого кала матери для роста и развития крольчат.

Результаты опытов по изучению влияния на рост крольчат введения в их рацион препаратов на основе симбионтных бактерий представлены в таблице 1.

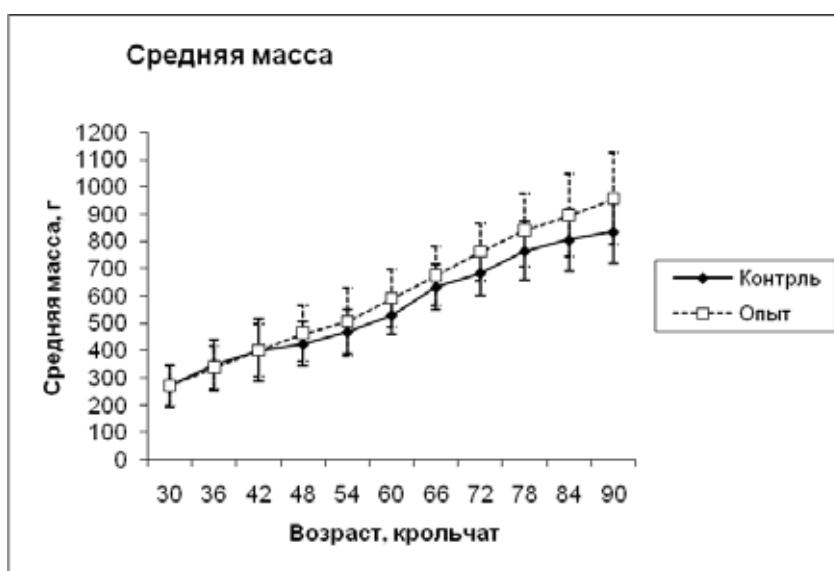
Таблица 1. Показатели роста крольчат, содержащихся на различных рационах

Показатель	К-1 Контроль	Э-1 Рацион с <i>E. faecalis</i>	К-2 Контроль	Э-2 Рацион с <i>E. faecalis</i> и <i>B. subtilis</i>	К-3 Контроль	Э-3 Рацион с <i>E. faecium</i> и <i>B. subtilis</i>
Средняя масса тела, г	463 ± 85	595 ± 120	522 ± 126	601 ± 175	835 ± 115	955 ± 168
в % к контролю	100	128,5	100	115,1	100	114,4
Средний привес массы тела, г	198 ± 72	323 ± 95	239 ± 82	295 ± 75	565 ± 128	684 ± 140
в % к контролю	100	163,1	100	123,3	100	121,1
Средний недельный привес, г	20 ± 7	32 ± 9	24 ± 15	30 ± 15	57 ± 24	68 ± 15
в % к контролю	100	160,0	100	123,3	100	119,3

В группе Э1, получавшей бактериальную добавку «биогеркулес-1», масса тела крольчат по окончании опыта превысила данный показатель в контрольной группе (К1) на 28,5 %, средний привес массы тела за весь период опыта - на 63,1 %, средний недельный привес - на 60,4%, различия по общим и недельным привесам достоверны ( $P < 0.05$ ).

Применение в кормах молодняка кроликов «биогеркулес-2» также положительно сказалось на динамике их живой массы тела. Масса тела опытных крольчат (Э2) в конце эксперимента превысила массу тела контрольных (К2) на 15,5%, средний привес массы тела за весь период опыта и средний недельный привес - на 23,3%.

Введение в рацион крольчат продукта совместного твердофазного культивирования *E. faecium* В-8251 и *B. subtilis* В-8130 («биогеркулес-3») (Э3) привело к увеличению живой массы тела на 14,4%, средний привес массы тела за весь период опыта – на 21,1%, средний недельный привес - на 19,3% по сравнению с контрольной группой (К3) (рисунок 1).



**Рис. 1.** Динамика средней живой массы тела крольчат на рационе с *E. faecium* В-8251 и *Bacillus subtilis* В-8130 (опыт).

В экспериментальной группе амплитуда колебаний усредненных показателей суточных привесов животных оказалась ниже, т. е. крольчата развивались более равномерно по сравнению с контрольными (рисунок 2).



**Рис. 2.** Динамика средних недельных привесов живой массы тела крольчат на рационе с *E. faecium* В-8251 и *Bacillus subtilis* В-8130 (опыт).

Различия между опытными и контрольными группами в двух последних сериях опытов не были достоверны ( $P > 0.05$ ), однако наметилась ярко выраженная тенденция к увеличению массы тела и привесов массы тела в экспериментальных группах по сравнению с контрольными.

Таким образом, введение в рацион крольчат материнских бактерий *E. faecalis* Rb или ассоциации *E. faecalis* Rb с *B. subtilis* В-8130 оказывало положительное влияние на рост и развитие крольчат. Коллекционный штамм *E. faecium* В-8251 также способен развиваться на геркулесе в твердофазных условиях совместно с *B. subtilis* В-8130, продукт их совместного твердофазного культивирования по биологической эффективности не уступал препарату, содержащему *E. faecalis* Rb и *B. subtilis* В-8130, и позволил получить увеличение живой массы тела крольчат. Препарат существенно снизил амплитуду колебаний усредненных показателей суточных привесов животных. Опытные крольчата развивались более равномерно по сравнению с контрольными, что свидетельствует о стабилизации физиологических процессов пробиотическим препаратом.

Для оценки генетической безопасности разрабатываемых штаммов энтерококков был проведен анализ генов вирулентности. У коллекционного штамма *E. faecium* В-8251 (отрицательный контроль) – гены вирулентности не обнаружены, что соответствовало литературным данным (Ботина, Суходолец, 2005). Штамм *E. faecalis* Rb содержал характерные для *E. faecalis* гены *agg*, *gelE*, *efaAfs*, хотя и отсутствовал ген *cytA*.

### Выводы

Результаты исследований свидетельствуют в пользу того, что в препубертатный период попадание пробиотических симбионтов мягких фекалий матери в организм крольчат посредством контактной передачи стимулирует их ускоренный рост и развитие. Включение в рацион симбиотического штамма бактерий *E. faecalis* Rb из мягкого кала лактирующих самок позволило получить большие средние значения живой массы тела, общих и недельных привесов массы тела крольчат по сравнению с рационом, содержащим коллекционный штамм *E. faecium* В-8251, однако присутствие набора генов вирулентности у *E. faecalis* Rb явилось фактором, ограничивающим его использование. Поэтому при выборе штамма для разработки пробиотического препарата целесообразно применять коллекционный штамм *E. faecium* В-8251, не содержащий обсуждаемых генов и показавший совместимость с *B. subtilis* В-8130 при твердофазном культивировании. Полученный продукт совместной ферментации *B. subtilis* В-8130 и *E. faecium* В-8251 обладал биологической активностью при длительном скармливании крольчатам и перспективен для дальнейших исследований. Отсутствие патологических нарушений у животных, получавших условно патогенный штамм *E. faecalis* Rb, и эволюционно закрепленный механизм передачи данного микроорганизма от матери детенышам свидетельствует о биологической целесообразности присутствия штамма в кишечном микробиоценозе, но его применение в составе био-препарата возможно только при отсутствии клеток бактерии, что не исключает возможности использования биологически активных метаболитов. Таким образом, полученные данные подтверждают важность содержания крольчат до трех месяцев жизни с матерью как источником необходимых микроорганизмов-симбионтов, и указывают на возможность компенсирования положительного влияния матери в случае отсадки детенышей в возрасте 1 – 1,5 месяцев с помощью искусственных пробиотических препаратов.

Автор статьи выражает благодарность научным руководителям и активным участникам данной работы д. б. н. Е.В. Котенковой и д. б. н. Н.А. Ушаковой, а также Н.К. Караман.

### Библиография

1. Ботина С.Г., Суходолец В.В. // Биотехнология. 2005. №2. С.33-37.
2. Егоров Н.С., Баранова И.П. // Антибиотики, химиотерапия. 1999. №6. С.33-40.
3. Калугин Ю. А. Физиология питания кроликов. – М.: Колос, 1980. – 174 с.
4. Крученкова Е.П. Принципы отношений мать-детеныш у млекопитающих. Автореф. на соиск.... докт. биол. наук. М.: МГУ. 2002. 1- 50.
5. Методы общей бактериологии / Ред. Ф. Герхард. М.:Мир. 1984. Т. 3. 264 с.
6. Михайлов И.Н. Методика акселерационного кролиководства. С.-Пб.: Гидрометеоиздат, 2003. 270 с.
7. Михайлов И.Н. Что нужно кролику. Л.: Сталкер. 1991. 99 с.
8. Ушакова Н.А., Федосов Е.В., Козлова А.А., Котенкова Е.В. // Докл. АН, раздел общая биология. 2008. Т. 423. №1.
9. Федосов Е.В, Соктин А.А. Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С.297-301.
10. Gidenne T. // Livestock Production Science. 1997. V.51. №1. P. 73-88.

# РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИНОВАГРАДНОЙ УЛИТКИ НА БУКОВИНЕ И ПРИЛЕЖАЩИХ ТЕРРИТОРИЯХ

Л.Н. Хлус, Е.Н. Безбородько

Черновицкий национальный университет им. Юрия Федьковича

Виноградная улитка (*Helix pomatia* L.: *Gastropoda*, *Geophila*, *Helicidae*) – самый крупный наземный моллюск Украины, является типичным характерным элементом малакокомплексов Средней и Юго-Восточной Европы [18, 19]. Ее природный ареал включает восточную Францию, Германию, Бельгию, Австрию, Швейцарию, Польшу, Чехию, Словакию, бывшую Югославию и северную Италию. В Голландию, Швецию, Данию вид интродуцирован как продукт питания или же экзот [20]. В европейских странах вид издавна эксплуатируется как ценный пищевой ресурс, что привело к резкому уменьшению, а местами – и полному истреблению отдельных популяций. В настоящее время виноградная улитка занесена в Европейский красный список. Согласно классических малакологических сводок, ареал вида на территории бывшего СССР занимает западные области Беларуси, Украины, Молдовы, стран Балтии. Виноградная улитка была завезена также в ряд крупных городов – Санкт-Петербург, Москву, Киев, Курск [5, 17]. В то же время, сведения о конкретных местонахождениях вида в границах этого региона немногочисленны, фрагментарны, а зачастую – и устаревшие. Анализ литературных данных и наших сборов позволяет констатировать, что в настоящее время *H. pomatia* зарегистрирован в 16 областях Украины: Закарпатской, Волынской, Ровенской, Тернопольской, Ивано-Франковской, Львовской, Черновицкой, Хмельницкой, Винницкой, Одесской, Николаевской, Киевской, Полтавской, Черкасской, Харьковской, Сумской и АР Крым [3, 11, 16]. В Крыму в 1990-х годах была предпринята попытка акклиматизации виноградной улитки в дубово-грабовые леса Белогорского и Бахчисарайского районов которая, вероятно, оказалась неудачной, поскольку плотность упомянутых популяций в последнее время неуклонно уменьшается [6]. В России вид распространен в Калининградской обл. [9], недавно выявлен в Белгородской [13] и Самарской [10] областях, что также может свидетельствовать о его эволюционной пластичности и выраженной способности к заселению новых местообитаний. Цель данной работы – проанализировать распространение и ландшафтно-биотопическое распределение виноградной улитки в Черновицкой обл. и на прилегающих к ней территориях.

**Материал и методы.** В основу исследования положены наши сборы, осуществленные в течение 1995-2010 гг. маршрутно-экспедиционным методом, а также материалы, хранящиеся в фондовых коллекциях Зоологического музея Черновицкого национального университета имени Юрия Федьковича и Черновицкого природооведческого музея. Количественный учет моллюсков проводили по [5] на учетных площадях 25 м<sup>2</sup> в 4-кратных повторностях для каждого биотопа. В работе использовано физико-географическое районирование Черновицкой обл., предложенное Л.И. Воропай [8]; для смежных территорий – О.М. Маринича с соавт. [7]. Ландшафтные районы г. Черновцы приведены по [4].

**Результаты исследования и их обсуждение.** На территории Буковины виноградные улитки обнаружены нами как в урбанизированных (Черновцы, Вижница, Вашковцы, Новоднестровск), так и в естественных местообитаниях (всего – около 60 локалитетов, табл.). Черновицкая область достаточно разнообразна по физико-географическим условиям и расположена в пределах 2 стран (Восточно-Европейская равнина, зона широколиственных лесов и Карпаты). Как известно, зоны различаются соответствующими типами ландшафтом и делятся на края, которые выделяют исходя из геоморфологического строения и климатических особенностей (возрастания континентальности в восточном направлении). Края, в свою очередь, делятся на области в соответствии со структурой видов ландшафтов, а низшая региональная единица – физико-географический район (ФГР) характеризуется более-менее однородными ландшафтными местностями и различной интенсивностью современных физико-географических процессов [7]. Таким образом, анализ распространения вида по ФГР позволяет судить о его ландшафтно-биотопических предпочтениях. Популяции виноградной улитки в изучаемом регионе следующим образом распределены по физико-географическим районам. Из 8 районов Прут-Днестровской возвышенной равнинной лесостепной области популяции *H. pomatia* зарегистрированы в семи (Заставновский карстовый степной ФГР – 6 локалитетов; Кицманский ступенчато-террасный лесостепной – 7; Хотинский возвышенный холмисто-грядовый лесной – 3; Доляняно-балковецкий яружно-балочный лесостепной – 1; Оселовский волнисто-долинный равнинный лесостепной – 1; Кельменецкий холмисто-толтровый степной – 3; Сокирянский водораздельный ступенчато-террасный лесостепной – 6). Виноградные улитки населяют не менее восьми (из 10) ФГР Прут-Сиретской возвышенной всхолмленной лесо-луговой области (Герцаевский ступенчато-террасный лесостепной ФГР – 2 локалитета; Дерелуйский котловинный долинно-оползневой лесостепной – 2; Тарашанский водораздельный котловинно-грядовый лесо-луговой – 1;

Черновицкий водораздельный холмисто-грядовый – 12; Черемошский холмисто-грядовый террасированный лесо-луговой – 2; Глыбокский ступенчато-террасный лесостепной – 2; Сиретский грядово-холмистый террасированный луго-лесной – 5; Красноильский возвышенный плоско-холмистый лесной – 1), а также 3 из 5-ти ФГР области Бескидские Карпаты (Берегометский низкогорный лесо-луговой – 3 локалитета; Путильский низкогорный лесо-луговой – 2). В Марамурешских Карпатах виноградные улитки нами не обнаружены.

Как известно, *H. pomatia* – представитель зоогеографической группы европейских лесных моллюсков и встречается в лесных биотопах, избегая открытых пространств [5, 17, 19]. Так, на Полесье, где вид известен по одиночным местонахождениям в Ровенской и Волинской областях, он приурочен к дубово-грабовым лесам [2]. В Закарпатье виноградная улитка зарегистрирована в лесах всех типов, за исключением ельников; не встречается она также в травянистых ценозах [1]. На территории Черновицкой области мы выявляли вид во всех физико-географических зонах (горной, предгорной и равнинной) в смешанных и широколиственных лесах, однако высокая плотность популяций характерна только для дубово-грабовых, буковых и буково-грабовых массивов. В лесостепи и степи, по литературным данным, виноградные улитки приурочены к пойменным лесам: в Одесской и Николаевской областях они встречаются вдоль Днестра и Южного Буга. В равнинной зоне Черновицкой области, где представлены степные ландшафты, вид обнаружен нами в лесах «Днестровской стенки», а также в лесных массивах долины Днестра как естественного, так и искусственного происхождения. На смежных территориях популяции виноградной улитки зарегистрированы нами в Обертинско-Гвоздецком и Яблунивско-Кутском ФГР Предкарпатской возвышенной области, Криворовнянско-Дихтинецком ФГР Внешне-Карпатской области, Ворохтянско-Путильском ФГР Водораздельно-Верховинской области (край Украинские Карпаты), а также Чертковско-Каменец-Подольском ФГР Западно-Подольской возвышенной области, Нижнеушицком ФГР Среднеподольской возвышенной области, Тлумачско-Городенковском ФГР Прут-Днестровской возвышенной области (зона широколиственных лесов, Западно-Украинский край) и Могилев-Подольско-Ямпольском ФГР Приднестровско-Восточно-Подольской возвышенной области (лесостепная зона, Подольско-Приднепровский край).

Оценку плотности локальных популяций *H. pomatia* Прут-Днестровского междуречья Буковины мы провели в июне 2005 г. в окрестностях с. Белоусовка (Сокирянский водораздельный ступенчато-террасный лесостепной район) и в июле 2006 г. в окрестностях с. Черновка (Хотинский возвышенный холмисто-грядовый лесной ФГР). Учитывали только половозрелых особей з полностью сформированной губой раковины. Плотность черновской популяции виноградной улитки, в зависимости от конкретных биотопических условий (характер растительности, крутизна склона, влажность), колебалась от 2 до 20 ос./100 м<sup>2</sup> и только на склонах г. Берда достигала 35-40 ос./100 м<sup>2</sup>. Плотность популяции *H. pomatia* в окрестностях Белоусовки составила от приблизительно 60 ос./м<sup>2</sup> в урочище «Черный лес» и 81 ос./100 м<sup>2</sup> в урочище «Васильевский яр» до 115 ос./100 м<sup>2</sup> в лесу, окружающем детский лагерь отдыха. Для сравнения приведем данные о плотности популяций виноградной улитки в Калининградской обл. (Россия), где около 15 лет разрешен и успешно осуществляется промышленный сбор вида. На протяжении 2000-2005 гг. среднемноголетние значения плотности *H. pomatia* в этом регионе составляли от 49 до 201 ос./100 м<sup>2</sup> в разных районах с достаточно значительными как пространственными, так и временными колебаниями [9].

Виноградную улитку можно считать характерным элементом малакофауны городов запада и юго-запада Украины. Вид зарегистрирован во Львове, Ивано-Франковске, Черновцах, Одессе [12]. Мы изучали структуру постоянно существующих популяций *H. pomatia* высокой численности в городах и пгт Черновицкой (г. Вижница, пгт Вашковцы, г. Герца, г. Новоднестровск), Тернопольской (г. Чертков), Винницкой (г. Ямполь) Ивано-Франковской (г. Коломыя, поселок Лисец, пгт Яремче) и Хмельницкой (г. Дунаевцы) областей.

Все обнаруженные к настоящему времени в административных границах г. Черновцы местообитания *H. pomatia* L. (табл.) находятся в припойменной зоне реки Прут и ее притоков или же поблизости от нее в пределах Садгорского, Садгорско-Хотинского, Прицецинского и Каличанского (Восточного) ландшафтных районов города. Как показано нами ранее [15], в условиях Буковины в антропогенном ландшафте вид выражено тяготеет к лесопарковым и парковым массивам, в том числе, испытывающим значительную рекреационную нагрузку. Виноградная улитка в урболодшафте зарегистрирована нами в составе малакокомплексов заказника общегосударственного значения «Цецино», лесопарка «Горячий Урбан», парка санатория «Садгора» и ППСПИ им. Шиллера, а в Южной Буковине (Румыния) – в Sipote Park (г. Сучава). Находки виноградной улитки в парках и прочих зеленых насаждениях Центральногородского района Черновцов нам неизвестны; на территории Рогатского (Южного) района живой моллюск был найден лишь однажды в пойме речки Кися. Эта находка явно является случайным заносом, попавшим сюда вместе со строительным материалом. В мае-июне 2008 г. мы изучали плотность популяции вида на охраняемых территориях в административных границах города (заказник общегосударственного значения «Цецино» и заказник местного значения «Горячий Урбан» – Черновицкий во-

дораздельный холмисто-грядовый лесной ФГР). Плотность популяций вида в заказниках Черновцов оказалась значительно более низкой, чем в естественных местообитаниях, хотя морфометрическая их структура близка к таковой для зон неистощимого использования [14]; моллюски здесь встречаются локально, на относительно небольших территориях, в количествах, не превышающих в среднем 5-10 ос./100 м<sup>2</sup>.

На территории Украины на значительной части видового ареала *H. pomatia* встречается другой представитель рода – *H. lutescens* Rasm. Однако, по нашим наблюдениям, экологические ниши этих видов на Буковине почти не перекрываются. Оба вида обнаружены нами в значительных количествах в пределах одного биотопа лишь в нескольких пунктах Черновицкой области (табл.), в том числе в Черновцах – на ул. Московской Олимпиады, в ППСПИ им. Шиллера и парке санатория «Садгора». В большинстве из них в общих местообитаниях с видами рода *Helix* L. выявлен другой степной вид хелицид – *Cepaea vindobonensis* Fer., а ландшафтно-биотопические условия характеризуются наличием как участков с древесно-кустарниковой растительностью, так и открытых ксеротермных склонов.

Таким образом, виноградную улитку в пределах Украины, и Буковины в частности, можно считать эволюционно пластичным, эмансипирующим видом, ареал которого имеет тенденцию к расширению. В то же время, на территории Буковины вид распространен неравномерно, плотность его популяций широко варьирует. Учитывая высокий международный природоохранный статус виноградной улитки, а также ее вкусовые качества и крупные размеры, что может спровоцировать неконтролируемый сбор моллюсков с целью экспорта, вид требует углубленного исследования, а его изъятие из природы – строгого регламентирования.

#### Места обнаружения *H. pomatia* на территории Черновицкой области

№	регион	местообитание	дата	характеристика биотопа
1	г. Черновцы	ул. Московской Олимпиады (склон ниже Русского кладбища и обочина дороги)	с 1999 г.	травянисто-кустарниковый биотоп с редкими деревьями (без смыкания крон)
2		ландшафтный заказник «Горячий Урбан» (общая площадь – 108,0 га)	с 2000 г.	лесопарк – коренной буковый древостой (пралес); встречаются дуб, граб, липа, робиния, ясень
3		Ландшафтный заказник «Цецино» (общая площадь – 430,0 га)	с 2000 г.	разновозрастные буковые пралесы с примесью дуба, граба и хвойных (ели, сосны, лиственницы), в понижениях – также клены (явор, остролистый, полевой), ясень обыкновенный, изредка – липа мелколистная; при благоприятных погодных условиях моллюски массово встречаются на опушках, заросших кустарником (в т.ч. – ежевикой)
4		гора Цецино и ближайшие окрестности; садово-огородные кооперативы	с 1980-х гг.	сады, преимущественно – с задерненной почвой; встречаются единично
5		р-н завода «Гравитон», садово-огородный кооператив	2007 г.	садово-огородный участок; единично
6		Пойма р. Кися	28.04. 2002 г	в кустах найдена 1 живая половозрелая особь
7		район «Клокучка», стрельбище	2003	травянистая растительность
8		ул. Нахимова,	2006 г.	селитебная зона, частный сектор; пустырь с травянисто-кустарниковой растительностью
9		Берег р. Клокучка	2006 г.	селитебная зона, частный сектор; пустырь с травянисто-кустарниковой растительностью
10		ул. Кировоградская	2006 г.	селитебная зона, частный сектор; пустырь у дороги с травянисто-кустарниковой растительностью
11		ул. Киевская, парк-памятник садово-паркового искусства им. Шиллера (общая площадь – 10,0 га)	с 2008 г.	древесно-кустарниковая растительность (30 видов и форм деревьев и кустарников, в т.ч. – робиния, ясень, клен, бузина черная, сирень венгерская), в травянистом ярусе – осока лесная, крапива глухая, подорожник средний, лопух обыкновенный; встречаются совместно с <i>H. lutescens</i>
12		парк санатория «Садгора»	2008 г.	яблоневый сад; встречаются в общем поселении с <i>H. lutescens</i> , <i>Br. fruticum</i> , <i>C. vindobonensis</i>

13	Вижницкий р-н	г. Вижица	с 1999 г.	берег р. Черемош, заросли ежевики и вербы, песчаная почва
14		г. Вашковцы, парк в центре города	2000 г.	древесно-кустарниковые насаждения; место массового отдыха; хозяйственная деятельность по упорядочению территории отсутствует
15		с. Долишний Шепот	с 1999 г.	лесные биотопы и открытые поляны с травянисто-кустарниковой растительностью
16		окрестности с. Черногузы	с 2006 г.	лес; на опушке встречаются совместно с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>
17	Герцаевский р-н	г. Герца, окраина	с 2000 г.	урочище «Могилевский лес» и берег р. Герцушка, грабовый лес с примесью дуба
18		урочище «Рейдя»	2003 г.	широколиственный лес
19		с. Острица	1995 г.	берег р. Дерелуй, древесно-кустарниковая растительность
20	Глыбокский р-н	окрестности с. Валя Кузьмина	с 2004 г.	территория регионального ландшафтного парка «Черновицкий», Кузьминское лесничество; буково-грабовый лес с примесью дуба и липы
21		окрестности с. Каменка	2004 г.	пустырь; травянисто-редкокустарниковый биотоп, заросли крапивы
22		окрестности с. Старый Вовчинец	2006 г.	травянисто-кустарниковая растительность
23		окрестности с. Тереблече	2006 г.	смешанный лес; встречаются совместно с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>
24	Заставновский р-н	с. Брошивцы	2003 г.	древесно-кустарниковая растительность
25		окрестности с. Васловивцы	2008 г.	опушка буково-грабового леса с примесью липы и дуба
26		окрестности пгт Кострыживка	2004 г.	лугово-степные участки
27		с. Онут	2008 г.	берег р. Днестр, древесно-кустарниковая растительность
28		с. Репуженцы, территории баз отдыха	с 2003 г.	дубово-буковые, реже - дубовые лесонасаждения и склоны берега Днестра с естественной древесно-кустарниковой растительностью; сильная рекреационная нагрузка
29		с. Самушин*	1976 г.	кустарниковая растительность
30	с. Бабын*	1976 г.	берег р. Днестр, лес	
31	Кельменецкий р-н	с. Вороновица	2002 г.	берег р. Днестр, травянисто-кустарниковая растительность с одиночными деревьями; найдены в одном местообитании с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>
32		с. Макаровка	с 2002 г.	пустырь у заброшенной фермы (совместно с <i>H. lutescens</i> ), травянисто-кустарниковая растительность с одиночными деревьями; лесополоса вдоль дороги; берег Днестровского водохранилища
33		окрестности с. Бабын	2006 г.	берег речки, под скалой; найдены совместно с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>
34		окрестности с. Оселовка	2006 г.	лес и берег Днестра; совместно с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i> (на опушке)
35	Кицманский р-н	окраина г. Кицмань	с 1990-х гг.	прибрежные участки рыбопродуктивных прудов, травянисто-кустарниковая растительность
36		окрестности с. Биля	2004 г.	лугово-степные склоны к р. Прут
37		окрестности с. Дубовцы	2006 г.	травянисто-кустарниковая растительность
38		с. Киселив, парк	с 2008 г.	рекреационная зона, искусственное насаждение; древесный ярус – дуб, граб, сосна (доминирует граб), хорошо развит травянистый ярус, подрост почти нет
39		с. Суховерхов	2007 г.	древесно-кустарниковая растительность
40		с. Нижние Станивцы	2001 г.	влажный травянисто-кустарниковый биотоп с редкими деревьями (опушка), берег р. Брусница

41	Новоселицкий р-н	окрестности сел Черновка и Топоривка	с 1996 г.	территория регионального ландшафтного парка «Черновицкий», Черновское лесничество; буково-грабовые и грабово-буковые леса; склоны г. Берда (буковый пралес); опушки, берега р. Гукив
42	Путильский	пгт Путила	2004 г.	древесно-кустарниковая растительность
43		с. Селятин	с 1998 г.	опушка и поляны в лесу, травянисто-кустарниковая растительность
44	Сокирянский р-н	г. Новоднестровск	с 2004 г.	склоны крутого берега Днестра, лиственный лес; урочище «Поляна любви»
45		окрестности с. Белоусовка	2005 г.	лиственный лес вокруг детского лагеря отдыха; урочища «Черный лес» и «Васильковский яр»
46		с. Васильевка	с 2003 г.	лес на берегу Днестра
47		с. Ломачинцы	2008 г.	берег р. Днестр, пойменный лес
48		с. Михалково	2004 г.	залежь, бурьянистая растительность
49		с. Розкопинцы	2008 г.	древесно-кустарниковая растительность
50	Сторожинский р-н	окрестности пгт Красноильск	2003 г.	урочище «Лунка», пихтово-буковый лес
51		Комаровское лесничество, кв.31	2001 г.	урочище «Багна», ясеневое-черноольховый лес, болото
52		окрестности с. Панка, Комаровское лесничество, кв. 17	2003 г.	ботанический заказник местного значения «Белка»; дубовый лес
53		окрестности с. Буденець	2000 г.	смешанный лес с преобладанием хвойных, есть буки
54		окрестности с. Великий Кучуров	2006 г.	сенокосный луг после покоса; найдены в одном биотопе с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>
55		с. Давыдовка	2004 г.	елово-пихтовый лес
56		окрестности с. Ропча	2003 г.	древесно-кустарниковая растительность
57		окрестности с. Чудей, Чудейское лесничество, кв. 13, выдел 5	2003 г.	заповедное урочище «Рыбное», елово-пихтовый лес
58	Хотинский р-н	с. Ворничаны	с 2000 г.	берега пруда «Тарасовы вербы»; древесно-кустарниковая растительность; малакокомплекс включает также другие виды хелицид и гигромиид
59		с. Шиловцы	1999 г.	обочина дороги, древесно-кустарниковая растительность; совместно с <i>H. lutescens</i> и <i>C. vindobonensis</i>

Примечание: \* - моллюски хранятся в фондах Черновицкого природоведческого музея

#### Список литературы

1. Байдашников А.А. Наземные моллюски Закарпатской области и их распространение по основным ландшафтными и растительным сообществам // Тр. ЗИН СССР. – Т. 135. – Л., 1985. – С. 44-66.
2. Байдашников А.А. Наземная малакофауна Украинского Полесья. Сообщение. Видовой состав и связь моллюсков с растительным покровом // Вестн. зоол. – 1992. – № 4. – С. 13-19.
3. Кантор Ю.И., Сысоев А.В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. – М: Тов-во научных изданий КМК. – 2005. – 632 с.
4. Ландшафти міста Чернівці. – Чернівці: Рута, 2006. – 168 с.
5. Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – 512 с.
6. Леонов С.В. Поширення, структура популяцій і біологія розмноження кримських моллюсків роду *Helix*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.08. – Київ, 2005. – 13 с.
7. Маринич О.М., Пархоменко Г.О., Петренко О.М., Шищенко П.Г. Удосконалена схема фізико-географічного районування України // Укр. геогр. журн. – 2003. - № 1. – С. 16-21.
8. Навчально-краєзнавчий атлас Чернівецької області. – Львів: Афіша, 2000. – 25 с.
9. Румянцева Е.Г. Эколого-биологические особенности и пути рационального использования виноградной улитки *Helix pomatia* L. в Калининградской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Калининград, 2006. – 26 с.
10. Сачкова Ю.В. Фауна и экология наземных моллюсков лесостепного Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16. – Тольятти, 2006. – 20 с.
11. Сверлова Н.В. О распространении некоторых видов наземных моллюсков на территории Украины // Ruthenica. – 2006. – № 16 (1-2). – С. 119-139.
12. Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. – Львов, 2006. – 226 с.



13. Снегин Э.А., Иванова Е.В Наземная малакофауна г. Белгорода и его окрестностей // Урбозкосистемы: проблемы и перспективы: материалы III междунар. науч.-практ. конф. (Ишим-2008). – Тюмень: Тюменский издательский дом, 2008. – Вып. 3. – С. 205-206.
14. Хлус Л.М. Конхологічна характеристика виноградного слимака з охоронюваних територій Карпатського регіону України. // Заповідна справа в Україні. – 2002. – Т. 8, вип. 1. – С. 63-69.
15. Хлус Л.Н. Распространение, биотопическое распределение и пространственная структурированность популяций моллюсков рода *Helix* L. в пределах Северной Буковины // Мат. III (XIII) Всероссийского совещания "Проблемы почвенной зоологии". – М., 2002. – С. 185-186.
16. Хлус Л.Н., Хлус К.Н. Распространение *Helix pomatia* L. на территории Украины // Чтения памяти А.А. Браунера: матер. 3-й междунар. науч. конф. – Одесса: Астропринт, 2003. – С. 54-56.
17. Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. Фауна СССР. Моллюски. – Т.3, вып. 6. – Нов. сер. № 117. – Л.: Наука, 1978. – 384 с.
18. Kiliás R. Über Leben und Nutzung von *Helix pomatia*. – Magneburg: Westarp Wissenschaften, 1995. – 116 s.
19. Kerney M.P., Cameron R.A.D. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. – Hamburg, Berlin: Parey, 1983. – 384 s.
20. Pollard E. Aspects of the ecology of *Helix pomatia* L. // J. Anim. Ecol. – 1975. – V. 44. – P. 305-329.

## ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЕРПЕТОФАУНЫ В МОЛДОВЕ

**В.Ф. Цуркан**

Институт зоологии Академии наук Молдовы

Организация натуралистов и любителей естественных наук Республики Молдова

ул. Академией, 1. Кишинев MD 2028, E-mail: vladimirtsurcan@mail.ru

тел. (3732) 737509

Исходя из актуальности проблемы сохранения биоразнообразия в современном ландшафте и учитывая тот факт, что в настоящее время большинство сообществ животных претерпевают сильные изменения (чаще негативные), исследования герпетологов нацелены на выявление характера распространения, состояния локальных популяций и развития герпето-фаунистических сообществ под влиянием климатических, экономических и социальных процессов, именно тех которые прямо или косвенно ведут к изменению их состояния и развития. Необходимость таких исследований заключается в недостатке данных, касающихся тенденции развития популяций, поиске путей поддержания видового разнообразия, а также ввиду, что многие виды нашей республики, находясь на границе ареала в условиях биогеографической интерференции, являются достаточно уязвимыми. Целью данной работы является выявление видового состава и характера распространения пресмыкающихся в Днестровско-Прутском междуречье (в пределах Республики Молдова), изменений, имеющих место в последние десятилетия и возможных причин, вызывающих эти изменения. Для этого в рамках проблемы решались такие задачи, как уточнение границ распространения и экологической специфики местообитаний всех видов пресмыкающихся Молдовы, выявление основных факторов, определяющих изменения границ распространения видов, создание базы данных для составления кадастра животного мира республики.

В основе работы лежат результаты учетов видового состава и распространения пресмыкающихся, проведенные в период 1990-2010 гг. в различных типах экосистем, характерных для данного региона. Учеты проводились маршрутным методом в наиболее активные для рептилии периоды. На основании сравнительного анализа полученных результатов за эти годы с данными более ранних лет были выявлены изменения, которые произошли за это время в герпетофаунистическом комплексе. Характер происшедших изменений рассматривался в фаунистическом и ареалогическом аспектах. Для отражения характера распространения видов были использованы карты с квадратами 25 x 25 km. Герпетологические исследования, проведенные на территории Днестровско-Прутского междуречья в течение последних 20 лет, позволили нам получить представление о видовом составе и характере современного распространения пресмыкающихся.

Вопросы формирования герпетофауны и распространения некоторых видов обсуждались и раньше (Цуркан, 2005). Л.Хозацкий и В.Тофан (1970, 1975) отмечают, что границы современных локальных популяций отдельных видов амфибий и рептилий в пределах Днестровско-Прутского междуречья складывались в ходе исторического формирования ландшафтов и их корни следует искать в конце миоцена – начало плейстоцена. О. Редкозубов (1991) показывает, что современная герпетофауна данного региона была сформирована уже в верхнем плиоцене, что подтверждается результатами исследования ископаемых остатков из 18 местонахождений республики. Эти виды являются промежуточной между Западной и Восточной Европой. Несмотря

на то что территория небольшая по площади, все же наблюдается дифференциация, как по климатическим условиям и густоте гидрографической сети, так и по характеру растительности. Бельцкая и Буджакская степи разделены центральным лесным массивом Кодр, который является как бы продолжением с запада Прикарпатских возвышенностей. Эта дифференциация во многом определила видовой состав и распределение фауны в этом регионе. Занимая ландшафтную зону, включающую широколиственные леса и степи формирование герпетофауны шло на основе представителей лесных и степных форм, где сходятся границы ареалов многих из них. Лесные формы представлены здесь гадюкой обыкновенной, медянкой, веретеницей и некоторыми другими видами. Степные формы - гадюкой степной, четырехполосым полозом, ящерицей прыткой, ящерицей крымской, ящуркой разноцветной и некоторыми другими видами. В конце XIX века было описано 14 видов пресмыкающихся. Некоторые из них имели более широкое распространение чем сейчас. В настоящее время на территории республики достоверно обнаружено 12 видов (1 вид черепахи, 4 – ящериц и 7 - змей). Ранее описанные популяции степной гадюки и разноцветной ящерицы не подтвердились новыми находками и вероятно исчезли. Тот факт, что в соседних странах (в Румынии и Украине) эти виды сохранились местами на достаточно малых участках, подверженных антропогенным факторам, позволяет предполагать, что их малые локальные популяции еще сохранились и в пространстве между Прутом и Днестром.

По характеру распространения рептилии Молдовы можно разделить на две категории: 1. Виды с широким распространением - *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758), *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758), *Coronella austriaca* (Linnaeus, 1768). Ареал этих видов охватывает всю территорию республики. Но следует отметить что, некоторые из них как *Emys orbicularis*, *Coronella austriaca*, имеют спорадичное распространение и малую численность. Это объясняется тем что данные виды характеризуются более узкой экологической валентностью. 2. Виды с ограниченным распространением – *Anguis fragilis* (Linnaeus, 1758), *Lacerta viridis* (Linnaeus, 1768), *Podarcis taurica* (Pallas, 1814), *Natrix tessellata* (Linnaeus, 1768), *Coluber caspius* (Linnaeus, 1758), *Zamenis longissimus* (Linnaeus, 1768), *Elaphe quatuorlineata* (Lacep, 1789), *Vipera berus* (Linnaeus, 1758). У большинства из них здесь проходит северная или южная границы ареала. Современное распространение данных видов показано ниже (Рис.1).

*Emys orbicularis*, хотя и имеет широкое распространение, характеризуется низкой численностью, так как успех его популяции зависит от присутствия водоемов и пригодных мест для инкубации яиц. Самые жизнестойкие популяции расположены в низовьях Днестра, Прута и некоторых их притоков. Осушение многих влажных участков в прошлом веке привело к фрагментации популяций и сокращения численности вида.

*Anguis fragilis* обычный вид. Образом жизни больше привязан к лесным массивам и древесно-кустарниковым зарослям. Нами этот вид не был обнаружен в степной зоне.

*Lacerta viridis* в условиях Молдовы предпочитает лесные экотоны и облесенные скальные склоны, а также степные участки с зарослями древесно-кустарниковой растительностью. Вид отсутствует в юго-восточных степных районах (Чимишлия, Комрат, Чадыр-Лунга) и в зоне Бельцких степей. В настоящее время, в результате облесения степных склонов и оврагов, имеет тенденцию к расширению ареала, а в некоторых местах этот вид даже вытесняет прыткую ящерицу (*Lacerta agilis*). Самая большая плотность (до 200 ос./га) характерна для скальных речных склонов.

*Lacerta agilis* предпочитая открытые степные участки, обычна для Бельцких и Буджакских степей, где обитает совместно с крымской ящерицей. В результате сокращения лесных массивов и трансформирования их в агроценозы, этот вид местами проник в лесную зону, где раньше не встречался. В некоторых местах его плотность достигает 20-160 ос./га. В последнее время интенсивный выпас привел к появлению изолированных микропопуляций и фрагментации ареала.

*Podarcis taurica* заселяет только в юго-западные районы республики (Хынчешть, Чимишлия, Леова, Комрат, Чадыр-Лунга, Кахул, Вулканешты). Распространение данного вида связано с расположением участков с редкой ксерофитной растительностью. В последние десятилетия, в результате повторяющихся периодов засухи и аридизации климата, наблюдается тенденция к расширению ареала в северном направлении. В настоящее время ареал вида доходит вдоль реки Прут до линии Данку-Кэрпинень. Многочисленные экспедиции в юго-восточных районах республики показали, что в бассейне Днестра Крымская ящерица отсутствует. Это факт позволяет предполагать, что данный вид проник на территорию Молдовы с Балкан. Максимальная плотность местами достигает 350 ос./га (Вулканештский район).

*Eremias arguta*. Отмеченные ранее в литературных источниках находки (на карте отмечены белыми кружками) не подтвердились

*Natrix natrix* самый распространенный вид нашей герпетофауны. Встречается во всех типах естественных и трансформированных экосистем. Хотя вид водолюбивый, иногда встречается и в степной зоне на расстоянии 3-5 км. от водоемов. В некоторых рыбхозах его плотность вдоль прудов достигает до 500 ос./км.

*Natrix tessellata*. Распространение вида обычно совпадает с гидрографической сетью и занимает обычно речные участки и водоемы с крутыми скалистыми берегами. Многочислен этот вид вдоль Днестра, Рэута, Икеля и вдоль северных притоков Прута. Развитие ирригационной системы в южных степных районах привело к расширению ареала местных популяций ужей вглубь полей, где раньше не обитали.

*Coluber caspius* заселяет преимущественно юго-восточные степные районы (Вулканешты, Кахул, Комрат, Чадыр-Лунга, Чимишлия, Штефан-Водэ и поднимается по долине Днестра до Каменки. В последние десятилетия в результате сильного сокращения степных участков распространение вида в южных районах имеет мозаичный характер. Самые стойкие популяции расположены вдоль Днестра и его притоков.

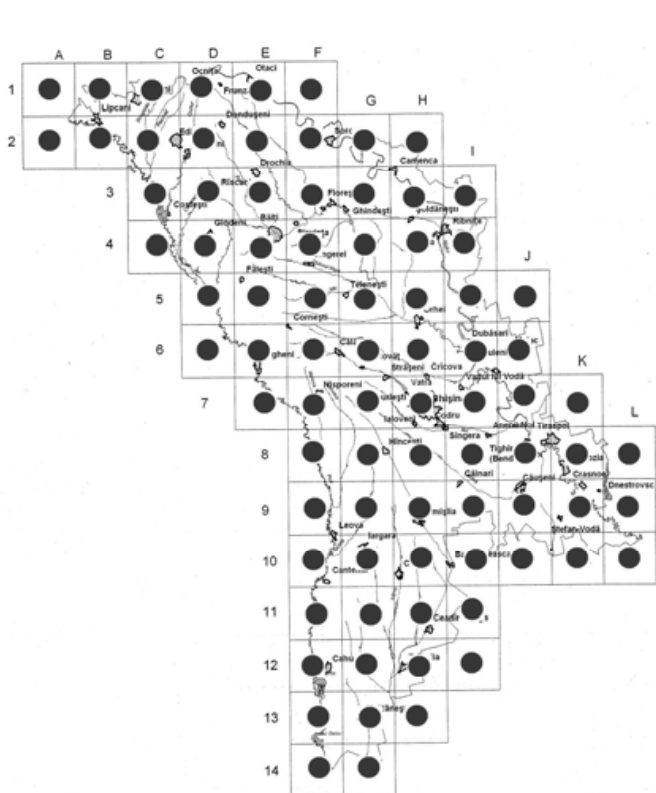
*Zamenis longissimus*. Данный вид приурочен к скалистым облесенным склонам. Распространение Эскулапова полоза связано в основном с долиной Днестра. Отмеченные ранее в литературных источниках находки (на карте отмечены белыми кружками) не подтвердились. Некоторые сельскохозяйственные конструкции (например фермы, ангары и т.д.) привлекают этих змей обилием мелких грызунов, поэтому в таких местах вид обычный. Один из факторов отрицательно влияющий на численность вида является выпас скота (в частности коз) в экотоне леса, в результате которого уничтожаются кустарниковые заросли играющие роль укрытий.

*Elaphe quatuorlineata* является довольно редким видом. В настоящее время достоверно известно три изолированные популяции - в низовьях Днестра, в Буджакских степях и в долине Прута. Последняя популяция, вероятно, является самой северной границей ареала. Причиной резкого сокращения и фрагментации ареала этого вида является сокращение и деградация местообитаний.

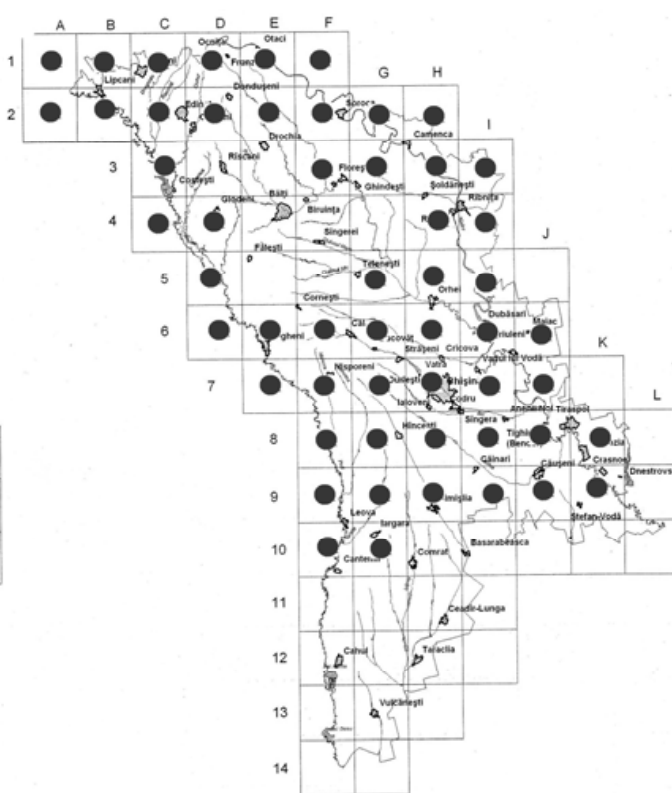
*Coronella austriaca* имеет широкое распространение но малочисленна. Так как вид является герпетофагом, причиной низкой численности является сокращение естественных местообитаний и деградация растительности, которые ведут к исчезновению ящериц- основного корма медянки.

*Vipera berus*. Обыкновенная гадюка приурочена в основном к лесным экосистемам, поэтому ее распространение обычно совпадает с расположением лесных участков и имеет мозаичный характер. Считается редким видом, но в некоторых местах обычна. В пределах Молдовы был описан как подвида *V.berus nikolskii* (Zinenko O. I., Ţurcanu V. F., 2010)

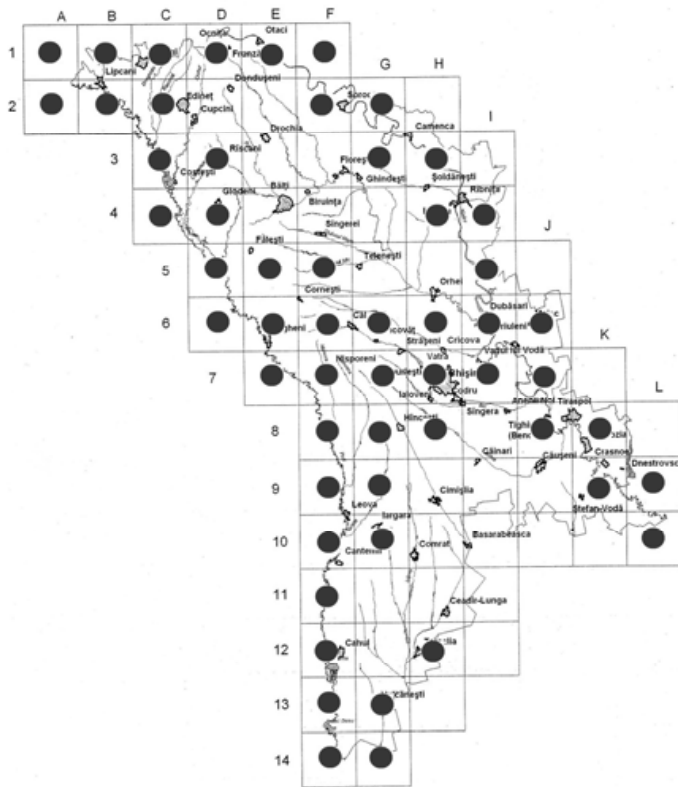
*Vipera ursini* вероятно является исчезающим видом в республике. Последний раз была обнаружена в 1970 году в Чимишлийском районе в окрестностях с. Чекур-Минжир. Редкость вида объясняется тем, что естественных степей почти не сохранилось, а малочисленные степные участки, расположенные на склонах малых рек, в настоящее время подвергаются интенсивному выпасу и деградируют.



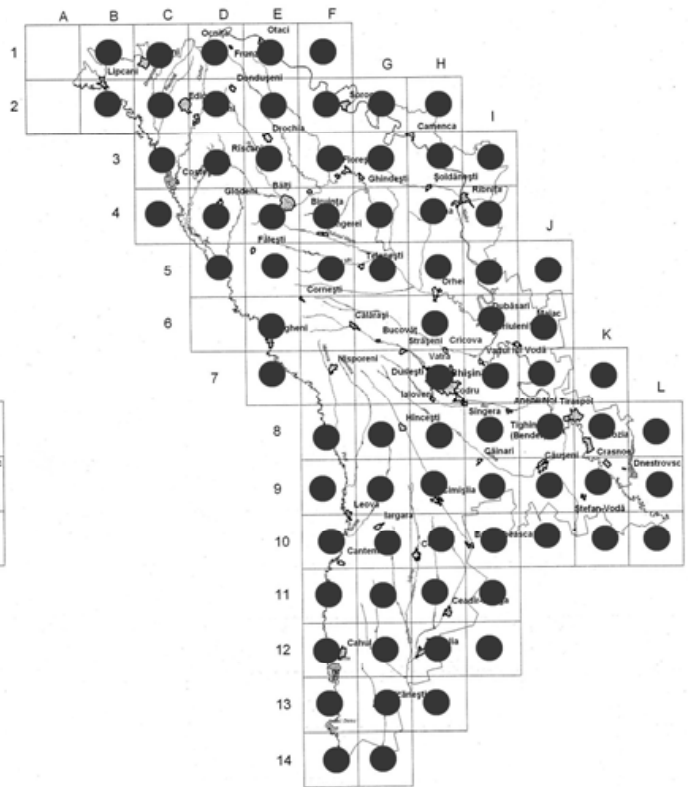
*Emys orbicularis*



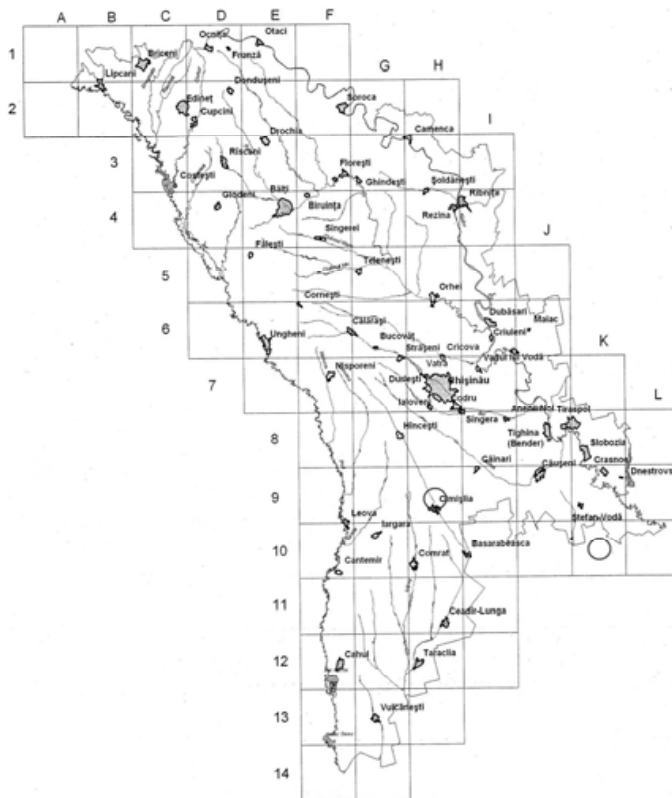
*Anguis fragilis*



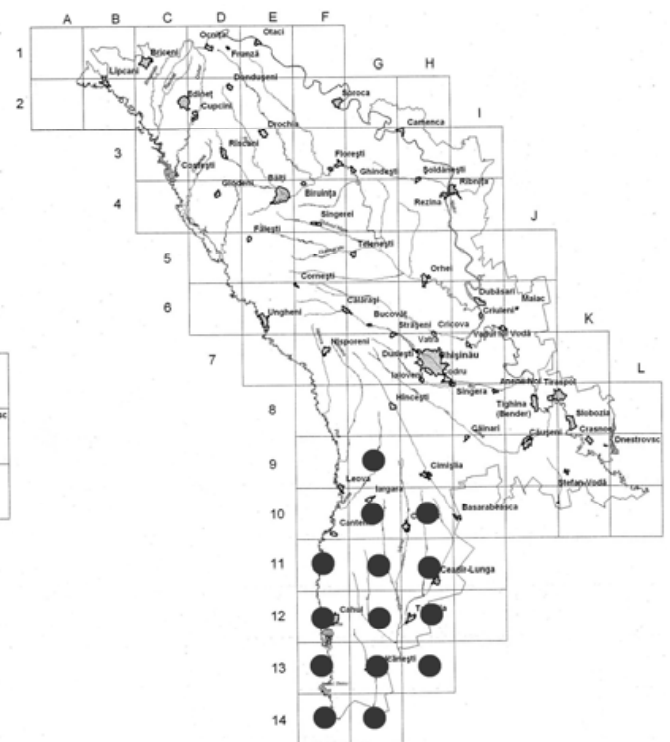
*Lacerta viridis*



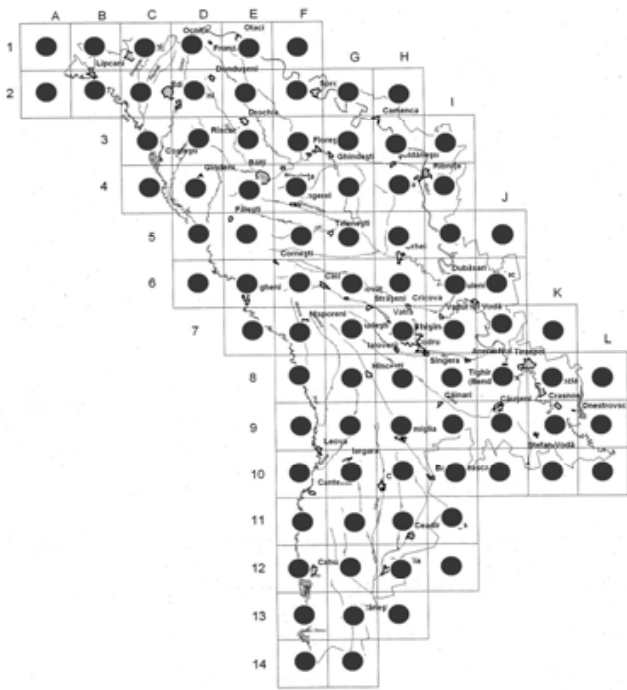
*Lacerta agilis*



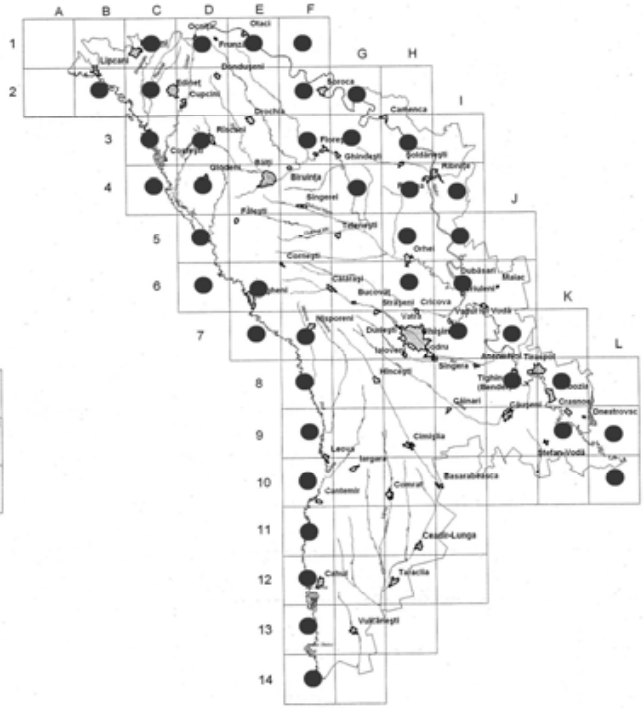
*Eremias arguta*



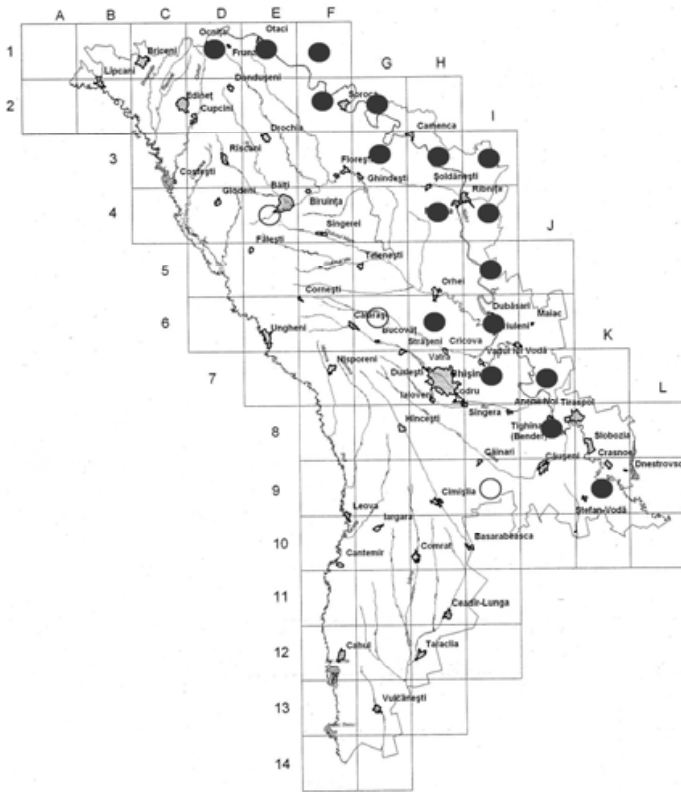
*Podarcis taurica*



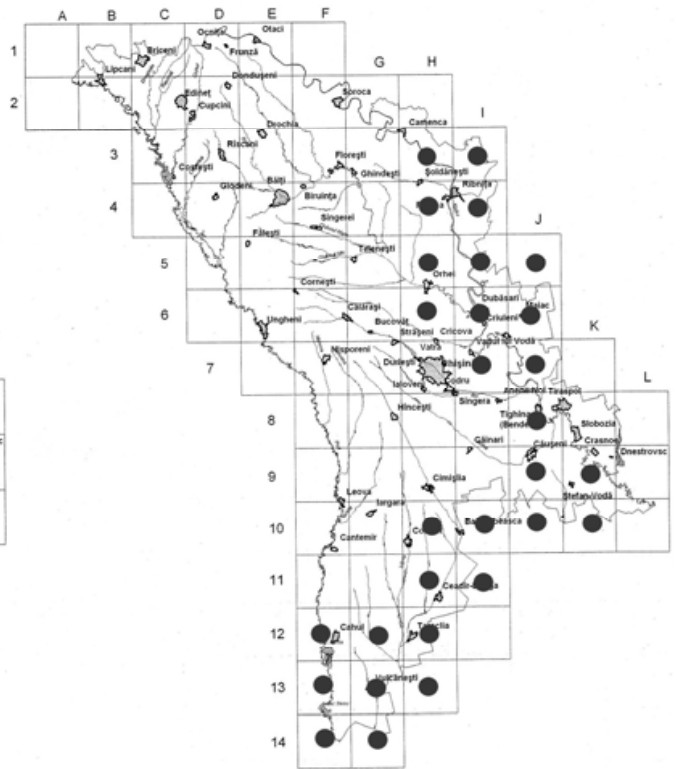
*Natrix natrix*



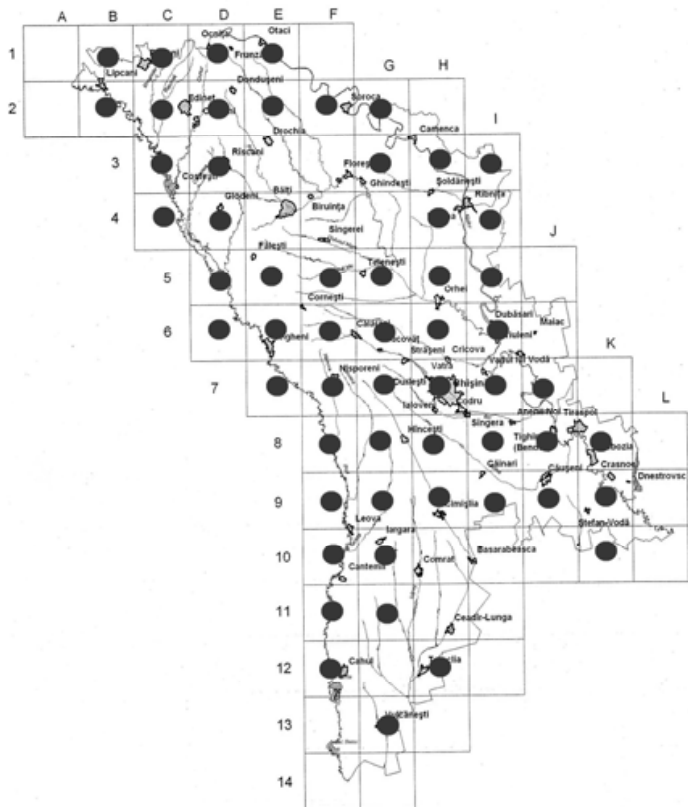
*Natrix tessellata*



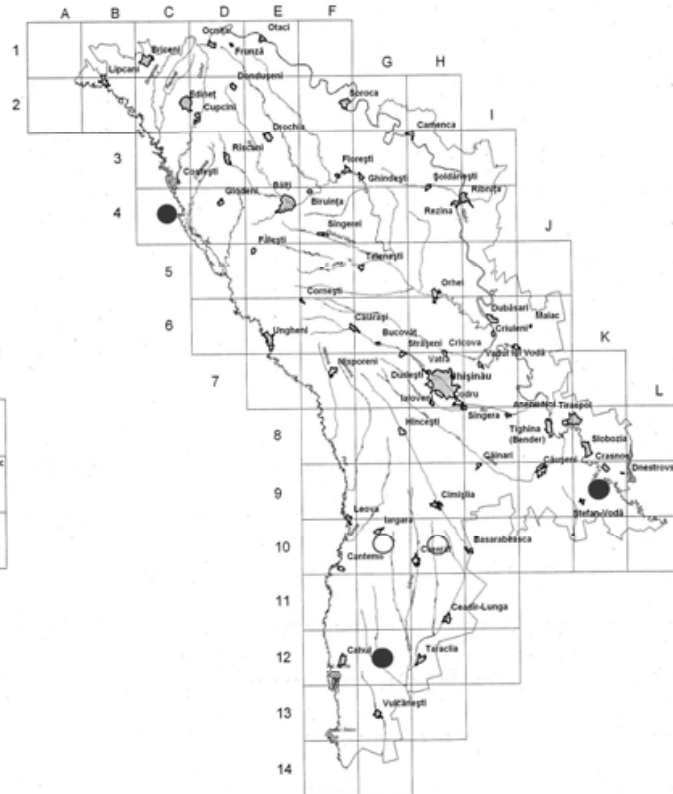
*Zamenis longissimus*



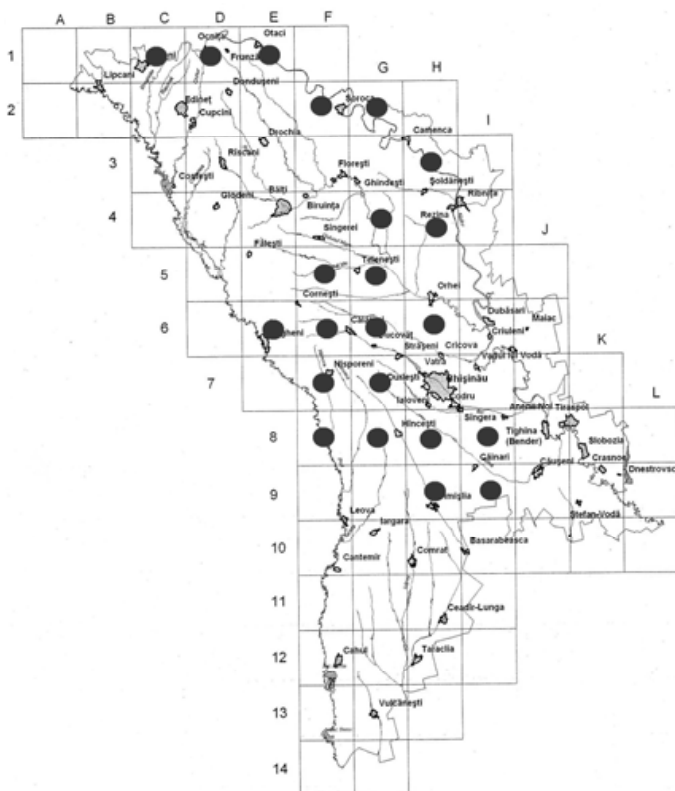
*Coluber caspius*



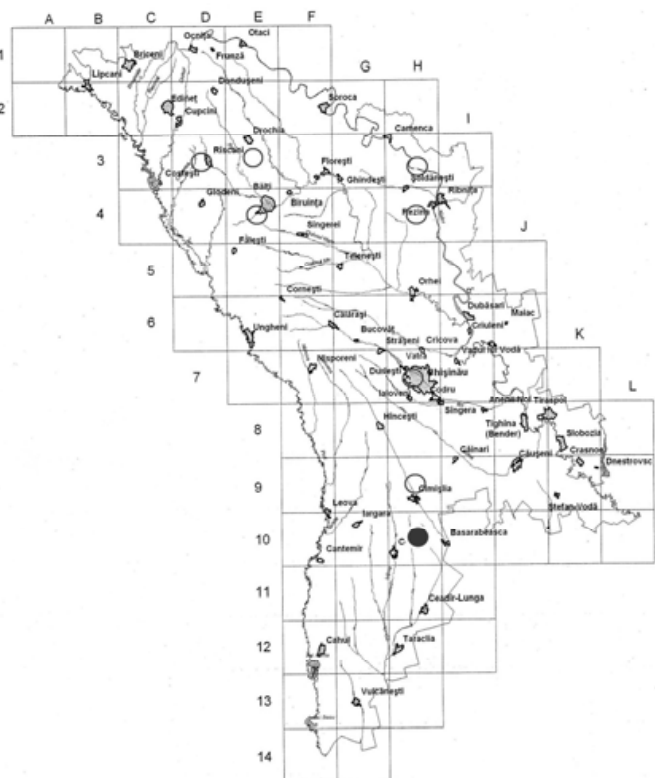
*Coronella austriaca*



*Elaphe quatuorlineata*



*Vipera berus nikolskii*



*Vipera ursini*

- – места находок по старым литературным источникам
- – места находок в результате современных исследований

Рисунок. Распространение пресмыкающихся Днестровско-Прутского междуречья в пределах Республики Молдова.

Таким образом, на территории Днестровско-прутского междуречья (в пределах Республики Молдова) в настоящее время достоверно встречаются 12 видов пресмыкающихся. Формирование герпетофауны шло на основе представителей лесных и степных форм, где сходятся границы ареалов многих из них. По характеру распространения рептилии Молдовы можно разделить на две категории: 1. Виды с широким распространением ареал которых охватывает всю территорию республики. 2. виды с ограниченным распространением (у большинства из них на данной территории проходит граница ареала. Некоторые виды в течении XX столетия значительно сократили свой ареал в данном регионе под влиянием различных антропогенных факторов.

#### Литература

1. Zinenko O. I., Țurcanu V. F., Strugariu A. Distribution and morphological variation of *Vipera berus nikolskii* Vedmederja, Grubant et rudaeva, 1986 in the Western Ukraine, Moldova Republic and Romania // Journal Amphibia-Reptilia 31 (2010) P. 51-67
1. Браунер А.А. Гады Бессарабии // Тр. Бессарабского об-ва естествоиспытателей и любит. естествознания –Одесса: -1907, -28 с.
2. Никольский А.М. Пресмыкающиеся. // В сб. Фауна России и сопредельных стран. –Петроград: Т.1. -1915. 532 с.; Т. 2, -1916. -349 с. и 1916, 349 с.
2. Редкозубов О. Неогеновые рептилии Молдовы. Авто. реф. дисс. на соиск. уч. степ. к.б.н. 1991. с. 20.
3. Хозацкий Л.И., Тофан В.Е. История и пути формирования герпетофауны Молдавии // Фауна Молдавии и ее охрана: Мат. докл. 1-й Респ. науч.-практ. конф. –Кишинев: -1970. -С.176-179.
4. Хозацкий Л.И., Тофан В.Е. Герпетологическое районирование Молдавии в историческом аспекте: Актуальные вопр. зоогеогр: Тез. докл. Всесоюз. зоогеогр. конф., -Кишинев: -1975. -С.242.
5. Цуркан В.Ф. Формирование и современное распространение фауны змей Днестровско-Прутского междуречья // Bul. Șt. al Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală. Vol.2 (15). Chișinău 2005. p.73-77.

## ОБ ЭТОЛОГИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЯХ В СООБЩЕСТВАХ ДВУХ ВИДОВ ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ *APODEMUS URALENSIS* И *APODEMUS SYLVATICUS*

Нелли Чемыртан, Виктория Нистрян, Алина Ларион, Анатолий Савин  
Институт зоологии АН Молдовы

#### Введение

Сложный комплекс поведения животных в естественных условиях представляет собой популяционную мощнейшую универсальную адаптационную систему, чутко реагирующую на все изменения факторов внешнего мира в их сложных переплетениях (3). Поведенческая адаптационная система характеризуется своим относительным постоянством и в то же время своей огромной изменчивостью. Знание законов функционирования поведенческой адаптационной системы имеет огромное значение для сохранения видового разнообразия и поддержания равновесия в популяциях и сообществах видов при постоянно меняющихся условиях их существования.

#### Материал и методы исследования

Исследования проводили на половозрелых особях *Apodemus uralensis* и *Apodemus sylvaticus* обоих полов, отловленных на экспериментальных полигонах с. Сочитень в течение года. Для изучения внутривидовых и межвидовых взаимоотношений использовали стандартную методику попарного ссаживания на нейтральном поле (1). Для ссаживаний подбирали пары одного возраста и веса, одного или обоих полов. Было проведено несколько серий экспериментов, в которых изучали характер 1) внутривидовых и 2) межвидовых взаимоотношений самцов и самок вышеназванных видов лесных мышей. Всего было проведено 85 ссаживаний, в которых участвовало 46 самцов и 24 самки.

#### Результаты исследования и обсуждение

При изучении поведения *A. uralensis* и *A. sylvaticus* была выявлена стереотипность поведения животных, с одной стороны, а также видовые и половые его особенности. Остановимся вначале на обобщённом описании поведения животных в экспериментальной установке.

В первые минуты пребывания животных на «нейтральном поле» они начинали его исследовать, причем в общем объеме поведенческих реакций ориентировочно-исследовательское поведение занимало одно из первых мест. Оно выражалось в свободном перемещении животных по камере и обнюхивании, иногда облизывании углов, ощупывании, обследовании стенок, пола камеры.

Исследованию окружающей среды предшествовали или следовали за ним попытки особой познакомиться друг с другом, причем инициатива контакта обычно исходила от одного из партнеров. При взаимном интересе друг к другу наблюдались различные виды ольфакторных контактов: назо-назальные, назо-латеральные, назо-дорсальные, назо-вентральные, а для смешанных пар особенно характерны назо-анальные и назо-генитальные. Инициатива контакта могла закончиться нападением, бегством одного из партнеров, взаимным дружелюбным контактом и мирным расхождением по «своим» углам.

Часто наблюдалось пассивное отсиживание одного или обоих зверьков по углам камеры, мирное сидение рядом, чистка, а также чистка партнера (аллогруминг), иногда взаимная или поочередная. При дружелюбном расположении животные скупивались в углу, налезали, подлезали, перелезали друг через друга, часто меняясь местами.

Наиболее разнообразными были элементы, связанные с агонистическими взаимодействиями, среди которых нападения, схватки, погони, бегство без нападения и после него, победы в поединках, отталкивание и боксирование, агрессивные стойки, писк, иногда можно было наблюдать активный захват чужой территории (оккупация). К этой же группе взаимодействий можно отнести и избегание контакта с противником, напряженное слежение из угла за действиями партнера, а также отношения доминирования-подчинения, при которых подчиненный зверек ложился на спину, чтобы избежать агрессивного контакта с доминантом, наклонял перед ним голову, позволял ходить по себе, сидеть на себе сверху или топтать себя ногами и т.д.

По функциональному значению описанные элементы мы объединили в группы: ознакомительное, агрессивное, защитное, конфликтное, дружелюбное поведение.

Ознакомительное поведение выражалось в инициативе контакта, различных видах ольфакторных контактов, исследовательском поведении.

Агрессивное включало нападение, схватки, погони, которые иногда приводили к победе над противником (он ложился на спину и преследование заканчивалось), оккупацию, агрессивные стойки. Последовательность и набор антагонистических элементов поведения были разнообразны: нападение-схватка-погоня-победа; нападение-агрессивная стойка-боксирование-схватка; нападение-схватка-оккупация; нападение-агрессивная стойка-погоня и т.д.

Защитное поведение: бегство до или после нападения, боксирование, слежение за противником с целью поддержания безопасной дистанции с ним, отталкивание, писк, затаивание, позы подчинения (лежа на спине, склонение головы перед противником).

Конфликтное поведение выражалось в игнорировании инициативы контакта, доминировании-подчинении, чистке, аллогруминге. Игнорирование контакта выражалось в том, что один из зверьков при инициативе контакта со стороны другого, продолжал совершать те же действия, которые имели место до этого. При превосходстве одного из партнеров наблюдались отношения доминирования-подчинения. В этом случае подчиненный зверек позволял доминанту топтать себя ногами, чиститься, ходить, сидеть на себе, причем при попытке к бегству доминант старался силой удержать подчиненного. Мы отличаем эти элементы от ранее описанных поз подчинения, которые имели место при агрессивных контактах.

Дружелюбное поведение: следование, скупивание, налезание, подлезание, перелезание, аллогруминг.

Аллогруминг мы отнесли, с одной стороны, к конфликтному поведению, поскольку здесь могли иметь место отношения доминирования-подчинения, иногда даже наблюдали агрессивный груминг: доминантное животное при чистке кусало подчиненного. С другой стороны, при равенстве партнеров аллогруминг – это элемент дружелюбного поведения.

Чистку мы отнесли к конфликтному поведению, поскольку она часто является проявлением смещенной активности. В то же время она может быть и элементом комфортного поведения.

Заметим также, что не все перечисленные элементы имели место у каждой особи, наиболее разнообразно было поведение самцов *A. uralensis*.

Среди многообразия поведенческих реакций наиболее важными являются элементы, связанные с агонистическими взаимодействиями, поскольку известна роль агрессии в механизмах регуляции численности популяций мелких млекопитающих (2, 4, 5, 6), поэтому при характеристике поведения описываемых видов мы прежде всего будем обращать внимание на степень агрессивности контактов животных.

Агрессивность контактов самцов *A. uralensis* была не высока: в среднем при ссаживаниях наблюдали 4 нападения, 9 схваток, 9 агрессивных стоек и 1,5 погони. «Уровень шума» этих взаимодействий был низким: он составил всего 5,5 писков.

Большую часть продолжительности эксперимента животные исследовали окружающую среду (46,7% времени) и затаивались (22,3%), на чистку отводилось совсем немного времени: 4,4%. Инициатива контакта одного из партнеров редко вызывала негативную реакцию со стороны другого (на 11 инициатив 2,5 отталкивания), чаще всего она приводила к взаимным назо-назальным, назо-латеральным и назо-вентральным контактам. Аллогруминг отсутствовал вовсе.



Взаимоотношения самок этого вида были доброжелательны, в них практически отсутствовала агрессия: на 9 инициатив контактов приходилось 1,5 отталкивания и 4 агрессивных стойки. «Шумовой эффект» этих взаимодействий составил 4,3 писка, нападения, схватки и погони отсутствовали.

81% времени занимали исследовательская активность (34,9%, что в 1,3 раза ниже, чем у самцов) и затаивание (46,1%, т.е. в 2 раза выше, чем у самцов). Чистка составила 3,8% времени, 1 – 2 дружелюбных аллогруминга отмечали при каждом ссаживании.

Внутривидовые контакты самцов *A. sylvaticus* были очень дружелюбны: только в одном из двух ссаживаний можно было наблюдать 1 нападение и 1 схватку, причем не каждое из этих агрессивных элементов приводило к погоне (0,92). Уровень «шума» также был низким – 1,29, т.е. на каждых 4 ссаживания приходилось 5 писков.

Большую часть времени (48,7%) самцы спокойно сидели в «своем» углу или исследовали территорию (28,3%), чистка занимала 5,3%.

Интерес друг к другу проявлялся в инициативах контактов (10,58 на каждое ссаживание), которые иногда приводили к отталкиванию (2,0) или агрессивной стойке (1,2), но чаще всего к взаимным дружелюбным контактам и аллогрумингу (2,63).

В контактах самок этого вида почти полностью отсутствовала агрессия, но они были более эмоциональными. Так, только в 1,2 раза увеличилось инициатив контактов, а количество «шумовых» эффектов – в 5,3 раза. На каждые 12,5 инициатив контакта приходилось 2,7 отталкивания, 2,5 агрессивных стойки и 3,2 аллогруминга, не было отмечено нападений, схваток и погонь.

В целом 79,4% времени самки тратили на исследовательскую активность (33,8%) и спокойное отсиживание в углу (45,6%).

Межвидовые взаимоотношения изучаемых видов мышей, в целом, носили мирный характер. Так, у самцов *A. uralensis* уровень агрессивности в контактах с самцами *A. sylvaticus* значительно снизился. Здесь было выявлено 1 нападение (вместо 4, характерных для внутривидовых) и 0,9 схваток (вместо 9), в то же время почти в 2 раза возрос уровень «шума», не наблюдали ни одной погони (вместо 1,5, имевших место во внутривидовых контактах этого вида).

Самцы *A. sylvaticus* по отношению к самцам другого вида проявляли еще большее миролюбие, чем к своим сородичам: очень низкий уровень агрессивности, описанный выше, снизился еще в 2 раза.

Интерес к самцам *A. uralensis* по сравнению с представителями своего вида был в 2 раза выше, этот же показатель у самцов *A. uralensis* снизился в 1,5 раза. Таким образом, в межвидовых взаимоотношениях инициатив контактов со стороны *A. sylvaticus* стало почти в 3 раза больше, чем со стороны *A. uralensis*. На инициативу контакта (20 инициатив на 1 ссаживание) самцы *A. uralensis* отвечали отталкиванием (3,5 отталкивания, что в 1,4 раза выше внутривидового показателя) и агрессивной стойкой (15,5 агрессивных стоек, это в 1,7 раз выше внутривидового показателя).

На инициативу контакта со стороны *A. uralensis* самцы *A. sylvaticus* отвечали дружественным аллогрумингом (2,0 на ссаживание), взаимным ольфакторным контактом или вовсе игнорировали её, продолжая исследовать окружающую среду (42,1% продолжительности эксперимента, что в 1,5 раза больше аналогичного показателя для внутривидовых взаимодействий) или спокойно сидеть в углу (66,3%, что в 1,4 раза ниже, соответственно).

В межвидовых контактах самок, в отличие от внутривидовых, была выявлена агрессивность, хотя и очень низкая. На каждое ссаживание у самок *A. uralensis* приходилось 2 нападения и 1 схватка, а у *A. sylvaticus* на 10 ссаживаний – 8 нападений и 9 схваток, погонь не было отмечено.

Самки *A. sylvaticus* исследовали окружающую среду (36,9% продолжительности эксперимента) и активно старались познакомиться с «противником» (количество инициатив контактов возросло в 2 раза по сравнению с внутривидовыми взаимодействиями и было в 2,4 раза выше аналогичного показателя самок *A. uralensis*). У представительниц последнего вида резко возрос комплекс оборонительного поведения: практически на каждую инициативу контакта они отвечали агрессивной стойкой и писком, длительность затаивания стала в 2 раза продолжительнее исследовательской активности. Последняя, в свою очередь, сократилась в 1,3 раза. По сравнению с внутривидовыми контактами уровень «шума» возрос в 3,7 раза, а число агрессивных стоек – в 5,2 раза.

#### Выводы

1. Поведение животных многогранно. Выявленные нами комплексы ознакомительного, агрессивного, защитного (оборонительного), конфликтного, дружелюбного, комфортного поведения включали в себя 22 элемента, проявленные лесными мышами в попарных ссаживаниях.
2. Поведение животных обладает видовой спецификой. Так, внутривидовые взаимоотношения в популяциях *Apodemus uralensis* более напряженные, чем у *Apodemus sylvaticus*. Это связано с наличием у самцов первого вида хорошо выраженного комплекса агрессивного поведения.

3. Межвидовые взаимоотношения в сообществах *Apodemus uralensis* и *Apodemus sylvaticus* также специфичны. В целом они носили мирный характер.
- В контактах самцов у представителей *Apodemus sylvaticus* практически полностью отсутствовали какие-либо элементы агрессии, а у *Apodemus uralensis* число нападений снизилось в 4 раза, а схваток – в 10 раз по сравнению с внутривидовыми показателями.
- При ссаживании самок, напротив, были выявлены элементы агрессии, как со стороны *Apodemus uralensis*, так и со стороны *Apodemus sylvaticus*, отсутствовавшие при внутривидовых контактах. Усилилась и эмоциональность самок *Apodemus uralensis*.
4. Учитывая роль агрессии в механизмах регуляции численности, смеем предположить, что в регуляции численности популяции главенствующую роль играют самцы, а в сообществах в целом – самки.

#### Литература

1. Гольцман М.Е., Наумов Н.П., Никольский А.А., Овсянников Н.Г., Пасхина Н.М., Смирин В.М. 1977. Социальное поведение большой песчанки (*Rhombomys opimus Licht.*) // Поведение млекопитающих. М.: Наука. С. 5-69.
2. Громов В. С. 2008. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. М. 578 с.
3. Монтейфель Б.П. 1987. Экологические и эволюционные аспекты поведения животных. М. Наука.
4. Chitty, 1957. Self – regulation of numbers through changes in viability // Cold Spring Harber Simp. Quant. Biol. Vol. 22. P. 277 – 280.
5. Krebs, Davies. 1993. An introduction to behavioural ecology. 3rd. ed. Blackwell Scientific Publ. Cambridge, Mass. 420 pp.
6. Myers J.H., Krebs C.J. 1971. Sex ratios in open and enclosed vole populations: demographic implication // American Naturalist. Ecology. V. 105. P. 344-352.

### ПРИОЗЕРНОЕ – НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ФАУНЫ МЛЕКОПИТАЮЩИХ РУССЦИИЯ (РАННИЙ ПЛИОЦЕН) В КУЧУРГАНСКОМ АЛЛЮВИИ ДНЕСТРА

А.Л. Чепалыга\*, А.С. Тесаков\*\*, Д.С. Захаров\*\*\*, В.А. Марарескул\*\*\*\*, Р.Ю.Чепалыга\*\*\*\*

\*Институт географии РАН (tchepalyga@mail.ru), \*\*Геологический институт РАН (tesak@ginras.ru),

\*\*\*РНИИ экологии и природных ресурсов (nii.ecologii@mail.ru), \*\*\*\*Приднестровский государственный университет

#### Введение

Первые шаги юного естествоиспытателя а в дальнейшем выдающегося ученого – зоолога, биогеографа, эволюциониста Л.С.Берга проходили в долине Днестра. Изучению ранних этапов эволюции фауны позвоночных из древнеаллювиальных отложений древнейшей кучурганской террасы Днестра посвящена настоящая работа.

Аллювиальные отложения кучурганской террасы в низовьях Днестра (долина р. Кучурган) известны многочисленными находками ископаемых млекопитающих и других позвоночных. Богатство и обилие остатков позвоночных позволило выделить на их основе кучурганский фаунистический комплекс (Шевченко, 1965), занимающий в биохронологической шкале Восточной Европы место между позднемиоценовым виноградовским комплексом и молдавским комплексом второй половины раннего плиоцена (Топачевский и др., 1998). В европейской континентальной шкале териофауна молдавского и кучурганского комплексов отвечает русцинию – биохрону, который соответствует части раннего плиоцена (заклятия) стандартной хроностратиграфической шкалы. Широкоизвестны местонахождения кучурганской фауны Великая Михайловка, Войничево, Новопетровка, Новая Андриашевка, Никольское, Гребеники 2 и др. (Лунсгергаузен, 1938; Шевченко, 1965; Чепалыга, 1967; Алексеева, 1977; Дуброво, Капелист, 1979; Топачевский, Несин, 1989; Топачевский и др., 1998; Вангенгейм и др., 1995; Tesakov et al., 2007; и др.)

#### Материалы и методы

Новые интересные материалы по фауне позвоночных обнаружены А.Л.Чепалыгой в 2007 г. в новом песчано-гравийном карьере Тираспольского кирпичного завода у с. Приозерное. Здесь им был описан новый разрез кучурганского аллювия с фауной млекопитающих. Д.С. Захаровым в 2008-2010 гг. проводились систематические сборы фауны ((млекопитающих, птиц, рептилий, амфибий и рыб) и ее первичная идентификация; А.С.Тесаковым выполнены предварительные определения фауны млекопитающих. В 2010 г. В.А.Марарескул обнаружил в этом разрезе челюсть *Dolichopithecus cf. rusciniensis* (Машенко, Марарескул, 2010).

Разрез Приозерное (46°48'13»N 29°55'39»E) расположен у северной окраины с.Приозерное (Слабодзейский р-н, Молдавия) в 20 км юго-восточнее г.Тирасполя. Абсолютная высота цоколя ~105-110 м. Это самое южное местонахождение кучурганской фауны, расположенное в в 10-12 км южнее разрезов Никольское и Гребеники 2, и всего в 2,5 км юго-западнее местонахождения Новая Андриашевка (Вангегейм и др., 1995).

Геоморфологически песчаный карьер приурочен к высокой террасе Днестра с отметками поверхности 120-130 м и цоколем +110 м. Это примерно соответствует положению кучурганского аллювия в Никольском и Гребениках 2. Карьер вскрывает толщу кучурганских отложений на правом на правом склоне балки Варвара, отделяющей узкий длинный массив аллювия юго-западного простирания. В цоколе аллювия, ниже отметки +110 м, залегают плотные глины зеленовато-серого цвета, типичные для верхнего сармата региона.

Вскрытый карьером разрез аллювия имеет мощность около 10 м. Отложения представлены песками, гравийниками и глинами. Выделяется несколько литологических пачек. В целом описанная толща интерпретируется как аллювиально-дельтовая фация кучурганского аллювия. От разрезов Гребеники 2 и Никольское описываемая толща отличается отсутствием верхних галечников с отпечатками верхнепоратских моллюсков (Чепалыга, 1967). Возможно, это связано с неполнотой разреза.

Строение разреза:

Четко выделяется три пачки кучурганского аллювия:

1. Нижняя глинисто-алевритовая пачка: темно-серые, голубовато-серые глины с линзами песков. Мощность – 2-3,5 м. В основании – базальные пески и гравийники, залегающие на цоколе из верхне-сарматских пород. Фаунистические остатки не обнаружены.

2. Средняя песчаная пачка: желтые, желто-серые и охристо-желтые, разно- и грубозернистые, хорошо промытые, косослоистые и диагонально-слоистые пески и гравелиты с небольшими линзами глин и глинистых алевритов. Галька и гравий представлены породами типичными для так называемой «карпатской гальки» - яшмы, менелиты и другие принесенные породы. К линзам гравелистых песков приурочены большинство находок крупных и мелких млекопитающих кучурганской фауны.

Мощность – 6-7 м.

3. Верхняя песчано-глинистая пачка: преобладают темно-серые плотные глинистые алевриты и глины с прослоями песков и гравелитов.

Мощность – 1,0-2,5 м.

4. Под современной почвой, в верхах разреза выходят желтые и бурые ожелезненные пески со следами переувлажнения эоловыми процессами.

Мощность – 1,0-1,5 м.

Фауна позвоночных Приозерного:

*Pisces*

*Esox sp.*

*Tinca sp.*

*Siluridae gen.*

*Amphibia*

*Anura gen.*

*Reptilia*

*Ophidia gen.*

*Testudinata gen.*

*Lacertidae gen.*

*Aves*

*Lypotyphla*

*Deinsdorfia sp.*

*Talpidae gen.*

*Desmaninae gen.*

*Carnivora gen.*

*Artiodactyla.*

*Cervidae gen.*

*Perissodactyla*

*Rhinocerotidae gen.*  
*?Hipparion sp.*  
*Primates*  
*Dolichopithecus cf. ruscinensis Depéret*  
*Lagomorpha*  
*Trischizolagus dumitrescuae Radulesco et Samson*  
*Ochotonidae gen.*  
*Rodentia*  
*Castoridae gen. cf. Trogontherium sp.*  
*Dryomimus cf. eliomyoides Kretzoi*  
*Apodemus sp.*  
*Occitanomys cf. adroveri (Thaler)*  
*Promimomys ex gr. antiquus Zazhigin – moldavicus Kormos*  
*cf. Nannospalax sp.*  
*Cricetidae gen.*  
*?Kowalskia sp.*

### Обсуждение результатов

Состав фауны позвоночных не отличается от состава других ископаемых фаун из местонахождений области развития кучурганского аллювия. Важнейшими для определения биохронологического возраста фауны являются остатки полевок (*Rodentia*, *Cricetidae*, *Arvicolinae*). В фауне Приозерного присутствует полевка *Promimomys*. Эта форма близка по эволюционному уровню к полевым *P. antiquus-davakosi* и *P. moldavicus* и указывает на середину раннего плиоцена и биоцону MN15 (Tesakov et al., 2007).

Фауна Приозерного может быть предварительно скоррелирована с фауной Гребеников 2 (Вангенгейм и др., 1995). В тоже время эта фауна – более молодая, чем кучурганские фауны, содержащие более примитивную форму *P. insuliferus* (биоцона MN14).

Таким образом, фауна Приозерного – подтверждает присутствие в поле развития кучурганского аллювия отложений середины раннего плиоцена, сравнимых с наиболее древними фазами фаунистической последовательности в долине р. Салча и котловине оз. Ялпуг, таких как Будей, Лучешты, и др. (Александрова, 1986; Шушпанов, 1985; Вангенгейм и др., 1995; Давид и др., 2006).

Экологический облик кучурганских фаун позволяет реконструировать мозаику открытых, залесенных и околородных биотопов, существовавших в условиях теплого и влажного климата с положительными зимними температурами (Вангенгейм и др., 1996).

Новая фауна позвоночных из Приозерного имеет большое значение для реконструкции истории развития фауны и ландшафтов региона. Необходимы дальнейшие исследования фаунистических остатков, геологического строения и геоморфологического положения раннеплиоценовых аллювиальных осадков долины р. Кучурган – уникального «окна» в прошлое Восточной Европы.

*Работа поддержана проектами Российского фонда фундаментальных исследований №№ 08-06-00061, 09-05-00307.*

### Литература

1. Александрова Л.П. Позднекимерийские полевки Южной Молдавии (*Microtinae*) и их значение для систематики и стратиграфии // *Континентальный верхний плиоцен Черноморско-Каспийской области*. М., 1986. С.107-114.
2. Алексеева Л.И. 1977. Териофауна раннего антропогена Восточной Европы // *Тр. ГИН АН СССР*. Вып. 300. М.: Наука, 1977, 214 с.
3. Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С. Возрастные соотношения отложений плиоценовых аллювиальных равнин междуречья Прут - Южный Буг // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*, 1995, т.3, №1, с. 61-72.
4. Вангенгейм Э.А., Певзнер М.А., Тесаков А.С. Палеогеографические обстановки северо-западного Причерноморья в раннем плиоцене // *Стратиграфия. Геологическая корреляция*, 1996, т.4, №2, с.106-109.
5. Давид А.И., Редкозубов О.И., Обаде Т.Ф., Паскару В.Н. Молдавский фаунистический комплекс позвоночных из плиоценовых отложений республики Молдова // *Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сб. науч. ст.: Бендеры: Есо-TIRAS*, 2006. С. 146-149.
6. Дуброво И.А., Капелист К.В. Каталог местонахождений третичных позвоночных УССР // М.: Наука, 1979. 156 с.
7. Лунсгергаузен Г.Ф. Фауна днестровских террас // *Геол. журнал АН УССР*, 1938, т.5, вып.4, с. 263-265.
8. Машенко Е.Н., Марарескул В.А. Приматы миоцена и плиоцена Восточной Европы и сопутствующая фауна млекопитающих // *Изв. Музейного фонда им. А.А. Браунера*, 2010, т.VII, №3-4, с.9-11.
9. Tesakov A.S., Vangengeim E.A., Pevzner M.A. Arvicolid zonation of continental Pliocene deposits // *Cour. Forsch. Instit. Senckenberg*, 2007, v.259, p.227-236.

10. Топачевский В.А., Несин В.А. Грызуны молдавского и хэпровского фаунистических комплексов котловинского разреза, К.: Наук. думка, 1989. 134 с.
11. Топачевский В.А., Несин В.А., Топачевский И.В. Биозональная микротериологическая схема (стратиграфическое распределение мелких млекопитающих - Insectivora, Lagomorpha, Rodentia) неогена северной части Восточного Паратетиса // Вестн. зоол., 1998, т.32. № 1-2, с.76-87.
12. Чепалыга А.Л. 1967. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1967, 222 с.
13. Шевченко А.И. Опорные комплексы мелких млекопитающих плиоцена и нижнего антропогена юго-западной части Русской равнины // Стратиграфическое значение антропогенной фауны мелких млекопитающих. М.: Наука, 1965, с. 7-59.
14. Шушпанов К.И. Полевки (Microtinae, Rodentia) из плиоценового местонахождения у с. Этулия // Фауна и флора позднего кайнозоя Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1985, с. 22-49.

## **РАЗВИТИЕ ИДЕЙ Л.С. БЕРГА ПО ТЕОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ И ЭВОЛЮЦИИ ОЗЕРНО-МОРСКИХ ВОДОЕМОВ ПОНТО-КАСПИЯ**

**А.Л. Чепалыга**

E-mail: tchepalyga@mail.ru

Выдающийся советский географ Л.С. Берг внес значительный вклад в географическую науку, в том числе и палеогеографию. Основным научным открытием Л.С. Берга в географии является его теория географической зональности территории СССР и всего земного шара (Природа СССР). Установленные им географические зоны в настоящее время вошли во все учебники и давно стали хрестоматийными. Напомним, что было выделено 10 географических зон в Северной Евразии: тундра, лесотундра, тайга, смешанные леса, лесостепь, степь, полупустыни, пустыни и др.

Идеи, заложенные в разработанную Л.С. Бергом теорию географической зональности оказались настолько плодотворными, что стали востребованными и в наше время. Современные исследования динамики географических зон в пространстве и во времени показали значительную изменчивость зональной структуры Земли. При этом в зависимости от масштабов природно-климатических изменений происходят различные типы изменения географических зон. В современных условиях сильного антропогенного влияния наблюдается расширения переходных участков (экотонов) между зонами, а также стирание различий между соседними зонами (Тишков, 2009).

В прошлом наблюдались более серьезные изменения зональной структуры: миграционные и трансформационные (Величко, 1976). При небольших отклонениях средне-годовых температур до 1-2° С в периоды межледниковых и ледниковых эпох фиксируется сдвиг границ природных зон в южном и северном направлениях соответственно, без существенного изменения самих природных зон. Это миграционное изменение полизональной структуры.

В случае резких трансформационных изменений климата, например, на переходах от межледниковых к ледниковым эпохам и обратно, структура ландшафтной оболочки перестраивается из полизональной и гиперзональную. Так, в последнюю ледниковую эпоху вместо 10 природных зон в Северной Евразии сформировалась одна широкая природная гиперзона – перигляциальная тундростепь. Это было вызвано выпадением всей бореальной зоны лесов (Величко, 2008) и их заменой широкой гиперзоны открытых пространств от Ледовитого океана до Понто-Каспия и Кавказа.

Аналогичная гиперзональность проявляется также при крупномасштабных потеплениях. Так, в мезозое (юрский период) была развита всего одна субтропическая гиперзона при полном выпадении умеренных и тропических зон (Величко, 1976).

Весьма значителен вклад Л.С. Берга в палеогеографию Каспийского, Аральского и Черного морей. Кроме изучения фауны этих крупных озерно-морских водоемов, Лев Семенович реконструировал историю Каспийского и Аральского морей (Берг, 1908, 1934).

Позже его идеи были подхвачены многими исследователями Каспия, а известный геолог П.В. Федоров назвал в его честь новый для науки вид двустворчатых моллюсков дидакн *Didacna bergi Fedorov* (Федоров, 1997) из плейстоцена Каспийского бассейна.

Идеи Л.С. Берга продолжал развивать его племянник, известный палеолимнолог Д.Д. Квасов – автор фундаментальных трудов по истории озер и морей Европы (Квасов, 1975).

В последние годы история этих крупных водоемов рассматривалась в рамках концепции Эпохи Экстремальных Затоплений – «Всемирного Потопа» (Чепалыга, 2008-2010).

В результате выполненных комплексных реконструкций экстремальных палеогидрологических явлений удалось выявить новое природное событие конца плейстоцена – Эпоху Экстремальных Затоплений (ЭЭЗ).

Теоретическое обоснование этих событий сформулировано нами в виде полиландшафтной концепции Эпохи Экстремальных Затоплений. Согласно этой концепции грандиозные морские трансгрессии Понто-Каспия сопровождались обширными затоплениями в речных долинах, на склонах и на междуречьях, причем основным фактором затоплений выступает быстрое таяние ледников и вечной мерзлоты в условиях интенсивного потепления 15–17 тыс. лет назад, начавшегося сразу после максимума последнего оледенения.

**Морской потоп** в пике своего развития проявился в виде системы связанных между собой озерно-морских внутриконтинентальных проточных водоемов, названных нами **Каскад Евразийских Бассейнов** (КЕБ). Они прослеживались от Арала через Каспийскую и Черноморскую впадины и Мраморное море до Средиземного моря. Эпицентром морских затоплений оказался **Хвалынский бассейн** Каспия со специфическими осадками (шоколадные глины), с подъемом уровня почти на 200 м, общей площадью около 1 млн. км<sup>2</sup>. В Черном море потоп выразился в быстром подъеме уровня Новозвксинского бассейна на 35–40 м (от –90 до –50 м), затоплении 30–40 тыс. км<sup>2</sup> шельфа и с донными осадками сходными с шоколадными глинами Каспия. Общая площадь затопления водами КЕБ превысила 1,1 млн. км<sup>2</sup>, а объем потопных вод – 700 тыс. км<sup>3</sup>.

**Речные затопления** были вызваны многократным возрастанием речного стока, особенно во время грандиозных весенних половодий – сверхполоводий (super foods) в речных долинах с затоплением всех пойм и низких речных террас. Эти процессы вызвали формирование крупных речных русел, значительно превышающих по размерам современные русла соответствующих рек. Они известны под названием широтных долин, макротеандров, больших излучин. По этим палеоруслуам проходил речной сток, служивший основным источником воды для морских затоплений – трансгрессий внутренних озерно-морских бассейнов.

**Склоновые затопления** охватили практически все склоны долин и других элементов рельефа и проявились особенно активно в весенне-летний сезон во время интенсивного таяния многолетней мерзлоты, усиливая солифлюкционные потоки вниз по склонам, их увлажнение, плоскостной сток воды, накопление мелкоземистых осадков на перегибах склонов. Таяние вечной мерзлоты и склоновые затопления явились дополнительными источниками воды для формирования речных сверхполоводий. Эти процессы наиболее изучены при детальном исследовании на палеолитических стоянках.

**Междуречные затопления** охватили огромные площади плато и междуречий со сравнительно плоским рельефом. В результате неравномерного таяния многолетней мерзлоты активизировались процессы термокарста и значительно возросла площадь термокарстовых озер – палеоаласов. Заозеривание междуречий привело к увеличению площади акваторий и сокращению площади суши.

Все эти процессы затоплений (потопов) активизировались в периоды потеплений на фоне ледникового климата и были синхронизированы и четко связаны между собой, образуя единую систему событий Эпохи Экстремальных Затоплений.

Сравнительный анализ морских трансгрессий Северной Евразии, особенно Понто-Каспийской системы бассейнов, показал, что по времени, месту, территориальному охвату и интенсивности гидрологических процессов ЭЭЗ в наибольшей степени соответствует событиям библейского Всемирного потопы и плаванья Ноя, описанных в Ветхом Завете – в Книге Бытия. События ЭЭЗ, особенно Хвалынская трансгрессия Каспия рассматривается нами как прототип библейского Всемирного Потопа.

**Библейская версия потопы.** Начало потопы описано так: *«...разверзлись все источники великой бездны и окна небесные отворились; и лился на землю дождь сорок дней и сорок ночей»* [Бытие 7,11-12]. Дальнейшее развитие событий привело к возникновению экстремальных гидрологических явлений: *«И продолжалось на Земле наводнение сорок дней (и сорок ночей) и умножилась вода и он (ковчег) возвысился над землею; вода же усиливалась и весьма умножалась на земле и ковчег плавал на поверхности вод».* [Бытие 7,11]. Далее приводятся масштабы и последствия экстремальных гидрологических событий: *«И усилилась вода на земле чрезвычайно, так что покрылись все высокие горы, какие есть под небом; на пятнадцать локтей поднялась на ними вода. Вода же усиливалась на земле сто пятьдесят дней».* [Бытие 7, 11-21]. Завершение потопных событий описано так: *«Шестьсот первого года (жизни Ноевой) к первому (дню) первого месяца иссякла вода на земле; и открыл Ной кролю ковчег и посмотрел, и вот, обсохла поверхность земли. И во втором месяце к двадцать седьмому дню месяца, земля обсохла».* [Бытие 8,14].

**Возраст потопы.** Время потопных событий определено в библейском календаре от рождества Ноева, аналогично современному календарю с отсчетом времени от рождества Христова. *«Ной же был шестисот лет, как потоп водный пришел на землю»* [Бытие 7, 6].

Эта дата имеет вид: 600 г. РН (рождество Ноева). Богословы уже давно вычислили дату потопы, используя данные о рождении, смерти и продолжительности жизни последующих поколений многочисленных потомков Ноя [Бытие 10-11].

Временные рамки Библейского Потопа по разным источникам варьируют от 4,5 до более 10 тыс. лет. По новейшим исследованиям, основанным на разных источниках, преобладают датировки от XII до IX тысячелетия до н. э., т.е. от более 13 до 12 тысяч лет назад. Значит, возраст Потопа уходит в конец ледникового периода, причем не в самый его финал. Длительность Потопа также варьирует от двух недель до нескольких месяцев. В богословской литературе есть даже точная дата Всемирного Потопа – 9545 лет до н. э., т.е. 11949 лет назад. Довольно близкие датировки событий Потопа получены на основании изучения его отложений: хвалынского отложения Каспия, новоэвксинских осадков Черного моря, а также аллювиальных осадков, заполняющих макроизлучины в речных долинах. Важно, что эта дата хорошо согласуется с радиоуглеродными датами Позднешхвалынской трансгрессии.

**Длительность плавания Ноя.** До сих пор господствует мнение, что потоп и путешествие Ноя продолжались всего 40 дней. Но это глубоко ошибочное представление.

Для более точного определения длительности плавания Ноя нужно выявить дату исхода – старта и дату сошествия, т.е. его конца и высадки из ковчега. Обе эти даты указаны в Книге Бытия достаточно точно, правда, в системе отсчета времени от рождества Ноева. Но это не мешает нам определить время плавания с точностью до одного дня.

Время исхода, т.е. отплытия, определяется следующей цитатой:

*«Воды потопа пришли на землю. В шестисотый год жизни Ноевой, во второй месяц, в семнадцатый день месяца» [Бытие 6, 11].* По аналогии с современным календарём, это будет выглядеть так: 17.02.600 г. РН (от рождества Ноева). И далее: *«В сей самый день вошел в ковчег Ной и Сим, Хам и Иафет, сыновья Ноевы и жена Ноева и три жены сынов его с ними» [Бытие 7, 13].*

Время сошествия с ковчега (вблизи горы Арарат) приведено точно в главе 8 Книги Бытия:

*«Шестьсот первого года (жизни Ноевой), к первому (дню) первого месяца иссякла вода на земле; и открыл Ной кровлю ковчега, и посмотрел, и вот обсохла поверхность земли. И во втором месяце к двадцать седьмому дню месяца земля высохла... И вышел Ной и сыновья его, и жена его, и жены сынов его с ним». [Бытие 8, 13-14, 18].* В современном виде дата сошествия имеет вид 27.02.601 г. РН. Разница в датах исхода (17.02.600 г. РН) и сошествия (27.02.601 г. РН) составляет один год и 10 дней. Это и есть полная продолжительность плавания Ноя от посадки на ковчег до высадки на землю – всего 375 дней.

**Расстояние плавания Ноя.** Теперь, зная длительность плавания, можно приблизительно оценить расстояние, которое проплыл Ной на ковчеге за это время. Логично, что он плыл в одном направлении с севера на юг достаточно целенаправленно. Теперь можно определить по библейским источникам место действия, т.е. акваторию, в которой проходило плавание Ноя. Для этого необходимо сначала выявить тип морского бассейна, его размеры и географическое положение по упоминаемым в первоисточнике географическим объектам. Все эти сведения можно получить из Библии, точнее из Книги Бытия (Ветхий Завет) в главах 7, 8 и 9. Весьма полезным для этой цели будет также реконструкция плавсредства – Ноева ковчега.

При определении типа бассейна исходим из того, что быстрый подъём уровня воды невозможен в водоёме, соединённом с океаном, т.к. уровень океана из-за его размеров и инерционности не может подняться так быстро. Значит, это был внутриконтинентальный замкнутый водоём без связи с океаном. Теперь можно определить географическое положение этого водоёма по подсказкам из самой Библии. В Книге Бытия упоминается, что плавание Ноя проходило вдоль гор Араратских: *«И остановился ковчег в седьмом месяце, в семнадцатый день на горах Араратских»*, [Бытие 7, 10]

Упомянутые здесь «горы Араратские» имеют прямое отношение к Кавказу. Причем не только к Большому Кавказу, но и к Малому Кавказу, где и расположена гора Арарат, как место сошествия и конца путешествия Ноя. А ближайший большой изолированный водоём расположен как раз восточнее гор Кавказа в Каспийской котловине. Если привлечь палеогеографические данные, то можно реконструировать потопный бассейн времени плавания Ноя. В это время (11-12 тыс. лет назад) здесь существовал Хвалынский бассейн в поздней фазе трансгрессии, т.е. Позднешхвалынское море с максимальным уровнем воды (хайстендом) от отметок  $\pm 0$  м абс. (Махачкалинская фаза) до + 15 м абс. (Туркменская фаза). Поскольку основные параметры бассейнов этих фаз нам уже известны, их можно использовать для реконструкции библейских событий, в том числе и плавания Ноя.

Вначале плавание проходило в палеоэстуарии Волги, ковчег медленно дрейфовал вниз по течению до впадения в море и далее – вдоль западных берегов Хвалынского моря. Примем реальную среднюю скорость плавания около 5 км в день, учитывая также неизбежные остановки для пополнения запасов и по метеоусловиям. Тогда скорость движения могла составлять около 200 м/час. За время плавания в течение года корабль мог покрыть расстояние около 1500 км. Это превышает длину современного Каспия с севера на юг (1200 км). Казалось, что это противоречит библейской версии. Однако нужно учесть, что Позднешхвалынский бассейн того времени имел более высокий уровень, выше отметок  $\pm 0$  м абс. и более обширную акваторию, его длина

с севера на юг достигала 1400-1500 км, а если учитывать палеоэстуарий Волги, то и несколько больше – 1500-1600 км, что примерно соответствует дистанции, покрытой за время плавания Ноя. Это достаточно хорошее совпадение палеогеографических и библейских данных.

**Ноев ковчег.** Большое значение для реконструкции потопных событий и плавания Ноя имеет восстановление типа и размеров плавредства, на котором плывал Ной, Ноева ковчег. Анализ параметров Ноева ковчеха позволяет реконструировать также природную среду того времени и уточнить место начала плавания. Для строительства плота-ковчеха понадобилось большое количество стройматериалов, в первую очередь дерева. Можно посчитать объём материала. Площадь нижней палубы ковчеха при размерах 150х25 м составляла 3750 м<sup>2</sup>, а если взять бревна среднего диаметра 0,5 м и длиной по 10 м, то получится 750 бревен общим объемом до 1000 м<sup>3</sup>. И это только нижняя палуба и только один слой бревен. На весь ковчег потребовалось громадное количество высококачественного леса-кругляка, причем одной только породы – лиственницы. Столько леса можно было собрать только в устье великой реки, которой могла быть только Волга – крупнейшая река Европы. Остальные реки бассейна Каспия – небольшие и горные, а в горах в то время лесов не было. По палинологическим данным лиственничные леса тогда произрастали в бассейне Волги и Камы и на всей Русской равнине. Поэтому данные по Ноеву ковчегу дают основание считать местом исхода Ноева племени палеоэстуарий Волги, впадавшей в Позднехвалынский бассейн где-то в районе нынешней Прикаспийской низменности около 50° с.ш. Расстояние отсюда до конечной точки плавания (южного побережья Хвалынского моря и горы Арарат) составляет 1500-1600 км, что примерно равно нашим расчетам расстояния годового плавания Ноева ковчеха. Это хорошее совпадение библейских и палеогеографических данных.

**Источники воды Всемирного Потопа.** Что касается источников воды, то в Книге Бытия имеются достаточно четкие указания, полезные для палеогидрологических реконструкций. В Главе 7 приводятся сведения, что потоп начался с того, что «...разверзлись все источники великой бездны» [Бытие, 7,10], а потом только «...окна небесные отворились и лился на землю дождь 40 дней и ночей» [там же].

Интерпретация второй цитаты не вызывает споров – имело место проявление интенсивных атмосферных осадков в виде дождя. А вот первая цитата до сих пор не трактовалась как объективное явление. А ведь это очень важно, скорее всего, выражение «источники великой бездны» следует понимать, как подземные водные источники, в том числе родники, мочажины, болота, солифлюкционные потоки на склонах и питающиеся ими речные сверхполоводья, переполненные озера. То, что «источники великой бездны» упомянуты первыми, раньше атмосферных осадков, может свидетельствовать о преобладании стока подземных вод, связанных с таянием вечной мерзлоты, перед дождевыми осадками. И это хорошо согласуется с нашей полиландшафтной концепцией ЭЭЗ, включающей кроме морских затоплений также речные сверхполоводья, склоновые затопления и заозеривание междуречий палеоаласами. В ней как раз найдется место для подземных и грунтовых вод из источников «великой бездны». Тоже неплохое совпадение библейских данных с событиями ЭЭЗ.

#### **Реконструкция плавания Ноя.**

Ранее выявлено, что плавание ковчеха проходило в акватории Хвалынского моря, наиболее вероятно в бассейне туркменской фазы развития Хвалынской трансгрессии с уровнем моря на отметках +15м абс. Площадь моря тогда составляла 809 тыс.км<sup>2</sup> и более чем в 2 раза превышала размеры акватории современного Каспия (380тыс.км<sup>2</sup>), а объем вод достигал 102 тыс.км<sup>3</sup> (в 1,4 раза больше современного Каспия). Берега моря были извилистыми особенно на северном берегу, длина береговой линии (9458км), однако, была наименьшей среди Хвалынских бассейнов, (в хайстендах) но больше современной в 1,6 раза. Особенно сложной была береговая линия северного побережья, где было много заливов, полуостровов и несколько островов. Самый крупный залив вдавался глубоко в сушу вдоль современной долины Волги, а севернее поворота Волги он продолжался в виде глубоководящегося в сушу, но узкого эстуария, откуда предположительно вышел в море Ноев ковчег. Это – Волжский палеоэстуарий.

**Начало плавания (исход).** Реконструкцию плавания Ноя начнем с установления крайних точек путешествия: погрузки на ковчег (исход) и высадки (сошествия). Что касается последнего то традиционно местом сошествия считается гора Арарат в Малом Кавказе, недалеко от побережья Хвалынского моря.

Теперь определим место начала плавания. Учитывая удлиненность моря с севера на юг на 1600км и место высадки близ южного побережья можно предположить, что Ной плыл на юг с севера. Это подтверждается данными по Ноеву ковчегу. Необходимость сбора большого количества лесоматериалов для Ковчеха предполагает начать плавание с северных берегов Хвалынского моря, точнее из палеоэстуария Волги. Это было единственное место на каспийских берегах с богатыми запасами леса-плавника.

#### **Этапы плавания Ноя.**

**Первый этап плавания.** Итак, плавание Ноя проходило с севера на юг, из палеоэстуария Волги до южного побережья Хвалынского моря. Наиболее вероятно, что вначале Ноев Ковчег медленно дрейфовал в эстуарии Волги вниз по течению вплоть до ее впадения в море. А затем Ковчег двигался на юг вдоль за-



падного берега Хвалынского моря. Поэтому, на первом этапе плавания, который продолжался 5 месяцев (150 дней), сведений о побережье или других ориентиров в Библейском описании путешествия не приводится, только описываются потопные события и гибель всего живого. Причиной отсутствия сведения о береговых ориентирах может быть отсутствие каких-либо примечательных ориентиров на берегах. Если принять нашу реконструкцию, то это вполне объяснимо. Плавание проходило в Северном Прикаспии вдоль плоских низменных берегов, да еще заросших тростником и прибрежной растительностью. Так, что с корабля этого низкого берега почти не было видно. Только через 150 дней показались горы, вернее верхи гор Араратских.

«И остановился Ковчег в 7 месяце, в 17-й день месяца на горах Араратских» (Бытие 8, 4).

Под этим названием в Библии понимаются горы Кавказские, причем не только Большого Кавказа, но и Малого Кавказа, где расположена гора Арарат, место сошествия с Ковчега.

**Второй этап.** Попробуем определить где же Ной мог впервые увидеть вершины Кавказских гор. Если проплыть вдоль западного берега Хвалынского моря на юг, 700-800км до 43° с.ш., то это место можно определить у современной дельты Терека, тогда затопленной до отметки +15м абс водами Терского палеозалива. Отсюда действительно можно наблюдать в хорошую погоду снежные вершины Кавказа, даже гору Эльбрус. Сколько же мог проплыть Ноев Ковчег за 150 дней плавания со скоростью 5км/день? Это будет  $150 \times 5 \text{ км} = 750 \text{ км}$ . Опять удивительное совпадение расчета расстояний по библейским данным и палеогеографическим реконструкциям.

**Третий этап** продолжался еще полтора месяца (45 дней), плавание проходило вдоль Кавказского побережья:

«вода постепенно убывала до 10 месяца; в первый день 10 месяца показались верхи гор» [Араратских] (Бытие 9,5)

За это время Ковчег мог проплыть около 220-250км и оказаться в районе устья Самура между Дербентом и Апшеронским полуостровом. Именно здесь Кавказские горы близко подходят к берегу Хвалынского моря. Здесь в отложениях Туркменской стадии Хвалынского моря у с.Билиджи была обнаружена костяная чаша, изготовленная человеком из коленной чашечки мамонта – билиджайская чаша. Так как мамонты в это время здесь не обитали, можно предположить что она была принесена с севера племенем кроманьонцев, мигрировавших, как и Ной, из бассейна Волги. Опять хорошее совпадение библейских, палеогеографических и археологических данных.

**Четвертый этап.** Следующий переход продолжительностью 40 дней завершился 10.12.600IPH значительно южнее:

«По прошествии сорока дней Ной открыл...окно ковчега...»(Бытие 8,6)

За это время Ковчег мог проплыть  $40 \times 5 \text{ км} = 200 \text{ км}$ . Отмерим на юг вдоль берега еще 200км и попадаем к югу от Апшерона в устье р.Пирсагат. Чем же примечательно здесь побережье? Здесь в районе Гобустана, среди скалистых берегов и удобных бухт могла быть очередная стоянка Ноева ковчега.

Именно здесь в Гобустане имеются следы крупной якорной стоянки древних кораблей и поселений человека в течении многих тысяч лет от палеолита до средневековья. Об этом свидетельствуют многочисленные наскальные рисунки древних кораблей. Среди них есть и плоскодонные корабли, похожие на плоты, причем они самые большие и самые древние имеют возраст – 9-10 тысяч лет назад. На одном из них изображено 37 человек, сидящих с луками наперевес, но без весел. Это были вероятно воины, среди них двое погибших лежат, а один стоит, вероятно жрец или вождь. Здесь можно опять зафиксировать совпадение не только библейских, палеогеографических но и археологических данных.

**Финал плавания.** Далее путь Ноя, вероятно, пролегал через Куринский залив к юго-западному берегу Хвалынского моря, откуда уже совсем недалеко до г.Арарат и Араратской долины – предполагаемого места сошествия с ковчега. Вполне возможно что на завершающем этапе плавания с 01.01.601г.РН по 27.02.601г.РН экспедиция Ноя исследовала южные побережья моря, пока не остановилась в Араратской долине. Это место оказалось для Ноя более комфортным, чем засушливое побережье моря. Здешний ландшафт горного редколесья Араратской долины, орошаемого многочисленными речками и ручьями, и богатого дикой фауной, был более привычным, похожим на родные лесостепи Среднего Поволжья.

Итак, при наложении библейского описания потопа и плавания Ноя на реконструированные события ЭЭЗ можно отметить многочисленное совпадения этих параметров, как количественных, так и фактических, что подтверждает реальность библейских потопных событий.

#### **Место библейского Потопа в событиях ЭЭЗ**

Теперь, после выяснения всех деталей плавания Ноя можно определить место и время этого события в природных процессах ЭЭЗ. По длительности эти процессы несопоставимы: ЭЭЗ продолжался 6 тыс. лет, а плавание Ноя – всего около года. Это значит, что плавание на ковчеге представляет собой всего лишь короткий эпизод на фоне более длительных событий ЭЭЗ. Соответственно и значение этих событий оценивается

по-разному. Всемирный потоп или библейский потоп был, вероятно, всего лишь одним из весенне-летних половодий во время одного из хайстендов (+15 м абс.) Хвалынской трансгрессии.

На самом деле основным процессом выступают события Всемирного Потопа, а в природе – это ЭЭЗ и Хвалынская трансгрессия, которые начались гораздо раньше (на четыре тысячи лет) и продолжались еще две тыс. лет до конца плейстоцена. Возможно, что плавание Ноя является не уникальным событием, а одним из эпизодов массовых миграций позднелепеолитических племен кроманьонцев из бассейна Волги через Хвалынское море на Кавказ, в Закавказье и далее на Ближний Восток. Это мог быть один из серии целенаправленных походов на юг более высокоразвитых племен кроманьонцев Северной Евразии для открытия и завоевания новых земель, Прикаспия и Центральной Азии, заселенных тогда более примитивными племенами неандертальцев. Это подтверждается археологическими данными, т.к. на берегу Каспия имеются мустьерские стоянки, расположенные на хвалынских террасах. Их возраст очень молодой для мустье, не древнее 12-14 тыс. лет. Значит, неандертальские племена обитали на побережьях Каспия вплоть до конца плейстоцена. А в это время, начиная с 40-35 тыс. лет назад, севернее Хвалынского моря и всего Каскада Евразийских бассейнов и западнее Кавказа обитали уже позднелепеолитические племена. Вокруг Каспия и в Средней Азии образовался своеобразный рефугиум (убежище), где сохранились мустьерские племена неандертальцев.

Плавание Ноя на Ковчеге представляется как поход эволюционно продвинутого племени кроманьонцев из бассейна Волги на юг на завоевание новых земель. Это были первопроходцы-завоеватели подобно русским казакам, освоившим Сибирь.

#### Литература

1. Л.С. Берг. Аральское море. СПб. 1908.
2. Л.С. Берг. Уровень Каспийского моря за историческое время. Избр. труды. Т. 3. М., 1960.
3. Л.С. Берг. Природа СССР. М.: Наука, 1954.
4. Д.Д. Квасов. Позднечетвертичная история крупных озер и внутренних морей Восточной Европы. Л.: Наука, 1975.
5. П.В. Федоров. От Каспия до Эвксина. М.: Наука, 1997.
6. А.Л. Чепалыга. Реконструкция событий Всемирного потопа (Эпохи Экстремальных Затоплений) на основе палеогеографических данных и анализа библейских текстов // Мат. XIV Съезда РГО. СПб. 2010.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗЕРА КАРТАЛ

С.Г. Бушуев

Одесский центр ЮгНИРО, г. Одесса

Озеро Картал - плавневый пойменный водоем в украинской части р. Дунай, располагается восточнее оз. Кагул. Оно имеет переменную площадь, в среднем составляющую 800 - 1400 га. Средняя длина озера – 6 км, ширина – 2,3 км, максимальная глубина – 1,7 м, средняя – 1,4 м [1].

Озеро Кагул является одним из крупнейших Придунайских озер. Его площадь в зависимости от уровня заполнения составляет 8 – 9 тыс. га, максимальная глубина – 2,7 м, средняя – 1,8 м [1].

Общая площадь озерного комплекса Кагул-Картал – около 10 тыс. га.

Восточнее озера Картал находится система озер Кугурлуй и Ялпуг, общей площадью 27 тыс. га.

До конца 1950-х – начала 1960-х гг. озера ежегодно наполнялись водой во время паводков на Дунае через заливаемую плавневую систему и осушались при падении уровня воды в реке. Обвалование поймы Дуная в 1960-х гг. коренным образом изменило экологическую обстановку придунайских водоемов. Создание искусственных каналов, дамб, других гидротехнических сооружений ограничило существовавший ранее водообмен озер и прилежащих к ним малых водоемов, ухудшило гидролого-гидрохимический режим, практически исключило возможность захода из Дуная в озера производителей ценных видов рыб, а также привело к сокращению площадей нерестилищ.

В результате таких изменений в водоемах изменились качественные и количественные показатели биодиверсификации, что, в свою очередь, привело к изменению способов ведения рыбного хозяйства на придунайских озерах.

#### Гидрологический режим.

Водообмен озера Кагул с р. Дунай осуществляется в основном через протоку Викета. Затем вода из Кагула (протоки Русская, Каменная, Лузарза и Зарза) поступает в оз.Картал, и далее через гирла Табачелло и Жапча – в оз.Кугурлуй. Связь озера Картал с Дунаем производится непосредственно через гирло Прорва, а также

через гирла Орловка, Зарза и Лузарза. Таким образом, озера Кагул и Картал представляют собой единую водную систему, связанную также с оз. Кугурлуй. На канале Прорва, канале Орловка и в месте соединения канала Орловка с гирлами Каменное и Лузарза имеются шлюзы регуляторы. На гирлах, соединяющих Картал с озером Кугурлуй шлюзов нет, что не позволяет поддерживать в оз. Картал уровень воды, существенно отличающийся от уровня в оз. Кугурлуй. Стационарные рыбозаградители на гирлах и каналах, соединяющих Картал с р. Дунай и другими озерами, отсутствуют.

На месте обвалованных плавен между оз. Картал и р. Дунай в 1970-е гг. были построены рыбоводные пруды, в настоящее время принадлежащие ЗАО «Аква».

Уровень воды в озере Картал определяется поступлением воды из Дуная. В период маловодных лет до 50% воды озера поступало через протоку Табачелло в оз. Кугурлуй. Площадь озера при этом могла сокращаться на 35%. Во избежание слишком сильного падения уровня озера в такие периоды протоку наглухо перекрывали земляной перемычкой [2]. При невысоком и непродолжительном паводке в значительной степени ухудшаются условия нереста некоторых видов рыб.

Уровненный режим озера Картал определяется объемами водоподачи и водосброса через соединительные каналы (гирла), а также испарением и фильтрацией.

Естественный гидрологический режим озера изначально характеризовался значительными колебаниями уровня, объема воды и площади водного зеркала. После обвалования поймы Дуная Схемой комплексного использования водных ресурсов р. Дунай и придунайских водоемов, разработанной Укргипроводхозом [3] было предусмотрено регулировать уровень озера Картал в следующих пределах: НПУ – 2,0 м БС, УМО – 1,0 м БС. При этом должно было происходить изменение площади водного зеркала озера в два раза и, соответственно, осушение прибрежных мелководий на срок до полугода. В действительности сброс воды до УМО, как правило, не производился, т.к. низкий уровень воды крайне отрицательно сказывается на условиях зимовки рыб.

#### Рыбохозяйственная характеристика.

Рыболовство является главным видом хозяйственного использования озера Картал.

Видовое разнообразие ихтиоцены озера существенно сократилось по сравнению с периодом 1960-х гг., когда здесь отмечалось более 40 видов рыб [4,5]. В 1970-х гг. здесь было зарегистрировано 34 вида [6, 7], а в 2000-е гг. - 35 видов [8], при этом добавились новые виды вселенцы – белый и пестрый толстолобики, белый амур, амурский чебачок, солнечный окунь. В озере обитают по меньшей мере 3 вида, занесенные в 3-е издание Красной книги Украины, - золотой карась, умбра и звездчатая пуголовка.

Исторически озеро Картал отличалось очень высокой естественной рыбопродуктивностью. В 1950-е гг. среднегодовой улов здесь составлял 162,5 т. Максимальный улов был зарегистрирован в 1957 г., когда здесь было добыто 286,4 т рыбы и раков (показатель рыбопродуктивности – более 200 кг/га) [6]. В дальнейшем уловы неуклонно снижались, и в последнее десятилетие составляли около 20 т/год (табл. 1).

**Таблица 1. Средние значения промысловых уловов (т) в озере Картал**

Годы	Вылов рыбы (т)
1947-1950	138,8
1951-1960	162,5
1961-1970	91,9
1971-1980	91,2
1981-1990	80,9
1991-2000	32,6
2001-2010	20,0

Существенно ухудшилась и качественная структура уловов. В 1940-е и 1950-е гг. основу уловов (до 40%) составлял полупроходной сазан, заметную роль в добыче играли щука, сом, линь, раки. В настоящее время в вылове доминирует серебряный карась, в меньших объемах ловятся растительноядные (преимущественно гибриды толстолобика), лещ, карп и мелкие частичковые виды рыб.

В 1970-е и 1980-е гг. производилось массовое зарыбление озера дальневосточными растительноядными рыбами (толстолобики, белый амур) и карпом, объемы выпуска которых достигали 1,5 млн. шт. в год. Однако промвозврат от произведенного зарыбка здесь оказался значительно ниже нормативных показателей и заметно ниже, чем в других придунайских озерах. Так промвозврат толстолобиков составил всего 1,8% , а карпа – 1,2% [6]. В дальнейшем объемы зарыбления озера были значительно снижены.

Ранее рыбохозяйственную деятельность на озере осуществлял рыбколхоз им. Щорса (с. Новосельское), в котором работало около 100 человек.

В 2003 г. на озерах Кагул и Картал решением Госкомрыбхоза Украины было создано специальное товарное рыбное хозяйство (СТРХ), пользователем которого является ЗАО «Аква» (г. Рени). Согласно Инструкции Госкомрыбхоза №4 от 2008 г. [9] пользователь СТРХ фактически имеет исключительное право управления водными живыми ресурсами (ВЖР) водоема, на водные, земельные и прочие ресурсы его полномочия не распространяются. Все гидротехнические сооружения (дамбы, каналы, шлюзы) находятся в управлении Дунайского БУВР.

Начиная с 2002 г. статистические данные о вылове рыбы и о проводимых рыбоводно-мелиоративных работах даются хозяйством совместно для обоих озер Кагул и Картал, что затрудняет оценку эффективности рыбохозяйственного освоения озера Картал. Основная деятельность ЗАО «Аква» сосредоточена на более крупном оз. Кагул. На озере Картал в настоящее время занято 12 рыбаков, использующих на промысле 6 лодок и около 150 сетей.

#### Причины упадка рыболовства в озере Картал.

Очевидно, что коренная причина произошедших негативных изменений – это обвалование левобережной поймы р. Дунай в 1950-60-е гг., отторжение плавен, служивших нерестилищами полупроходных карповых рыб, нарушение естественной связи озера с рекой и установление искусственно регулируемого водообмена через шлюзованные каналы.

В настоящее время отрицательные стороны искусственно осуществляемого водообмена вполне очевидны. Прямое поступление паводковой дунайской воды, содержащей большое количество биогенов, других загрязняющих и взвешенных веществ, привело к прогрессирующему накоплению осадков, заилению озера и потере глубин, ухудшению гидрохимических показателей качества и прозрачности воды.

Это привело к постепенному снижению биопродуктивности экосистемы и падению рыбопродуктивности. Озеро практически полностью утратило свою ценность для размножения и нагула полупроходных рыб р. Дунай, в первую очередь, сазана. Во время открытия водоподводящих шлюзов на каналах устанавливаются электрические дистанционные рыбозаградители для предотвращения выхода зарыбляемых рыб в Дунай, которые также препятствуют и заходу аборигенных видов из Дуная в Картал. Кроме того, периоды открытия каналов не всегда совпадают со сроками нерестовых и нагульных миграций полупроходных рыб. В результате рыбные запасы Картала сейчас пополняются в основном за счет естественного нереста жилых видов и искусственного зарыбления.

Однако деградация рыбохозяйственной деятельности обусловлена не только этим обстоятельством.

Существует ряд причин социально-экономического характера, а также субъективных факторов, связанных с принятием определенных управленческих решений.

В связи с недостатком финансовых средств и технических ресурсов неудовлетворительно проводятся работы по расчистке и углублению соединительных каналов и протоков, промысловых тонн на озере. Помимо ухудшения водообмена обмеление и зарастание протоков и промысловых участков снижает возможность доступа для определенных плавсредств и орудий лова. В настоящее время на озере практически невозможным стало применение закидных неводов, ранее обеспечивающих наибольшие уловы рыбы.

Определенное негативное воздействие водную фауну оказало вселение белого амура. Сокращение площадей, покрытых мягкой подводной растительностью, выедаемой амуром, привело к ухудшению условий выживания молоди аборигенных рыб и раков, усилению процессов вторичного загрязнения путем взмучивания мелкодисперсных илистых осадков. В то же время никакого значимого промвозврата белого амура не было отмечено.

По сравнению с 1970-80-ми гг. существенно сократились объемы, и ухудшилось качество искусственного зарыбления озера. В последние годы, при рыбохозяйственном использовании озера в режиме единого СТРХ Кагул-Картал, зарыбление Картала ведется по «остаточному» принципу. Кондиционный зарыбок из прудов ЗАО «Аква» выпускается в основном в оз. Кагул, а в оз. Картал при полном спуске рыбоводных прудов выпускаются остатки гибрида толстолобика, карпа и белого амура с большой примесью серебряного карася, окуня и мелких сорных рыб. Выпущенный в Картал зарыбок отдельно не учитывается, зарыбление отдельными актами не фиксируется.

Осуществлению интенсивного зарыбления озера препятствует и отсутствие эффективных стационарных рыбозаградителей на водоподводящих каналах.

Введение единого режима СТРХ Кагул-Картал отрицательно сказалось на промысле мелкого частика в оз. Картал и по такой причине. В рамках режима СТРХ в озерах запрещено применение сетей с ячейей менее 60 мм для защиты от преждевременного вылова искусственно зарыбляемой молоди толстолобика и карпа. Если для оз. Кагул, где за счет интенсивного искусственного зарыбления создается значительная плотность распределения молоди рыб, такая мера вполне оправдана, то в озере Картал она препятствует освоению больших запасов мелких частичковых рыб (некрупный карась, окунь, плотва, густера, красноперка и др.).

Одной из причин может быть названа проблема платежеспособного сбыта рыбопродукции, с которой ЗАО «Аква» сталкивается в последние годы.

В силу этих причин произошло значительное снижение уровня легальных промысловых усилий по освоению рыбных запасов озера. Промысловая нагрузка (число рыбаков, плавсредств, применяемых орудий лова) по сравнению с 1980-ми гг. сократилась на порядок.

Другая очень важная причина – это браконьерство, а также укрытие части уловов рыбаками при ведении разрешенного промысла. Браконьерство приняло значительные масштабы и является источником существования части жителей окрестных сел. Труднодоступность и значительное зарастание озера затрудняет борьбу с ним. По экспертным оценкам объемы реальной добычи рыбы в озере (с учетом браконьерских и укрытых уловов) минимум втрое превышают официальные цифры сдачи на рыбпункты. Отсутствие официальных данных учета вылова рыбы отдельно для оз. Каргал затрудняет анализ ситуации и наведение порядка.

#### Пути повышения рыбопродуктивности оз. Каргал.

Очевидно, что восстановление естественного гидрологического режима оз. Каргал, существовавшего до 1950-х гг., в современных реалиях невозможно. Это потребует масштабных радикальных изменений (снос дамб, гидротехнических сооружений, уничтожение рыбоводных прудов, польдеров, дорог и т.д.), что сопряжено с огромными экономическими затратами и потерями и затрагивает интересы многих отраслей народного хозяйства. Следовательно, речь может идти лишь об оптимизации и модернизации существующей системы искусственного регулирования водообмена, с целью достижения гидрологического режима оз. Каргал максимально приближенного к естественному (а с позиции рыбаков – обеспечивающего условия для более эффективного ведения рыбного хозяйства).

Для этого желательно решение следующих основных задач.

1. Обеспечение нормативного качества воды в озере и осуществление необходимого водообмена. Это может быть обеспечено традиционным путем – сброса воды по водоподающим каналам в межень и последующего заполнения до НПУ в период половодья. Для выполнения данной задачи необходимо осуществление расчистки и дноуглубления всех водоподающих и соединительных каналов и проток, ремонт, увеличение пропускной способности и поддержание эффективной работы существующих шлюзов и насосных станций.

2. Поддержание оптимальных для ведения рыбного хозяйства значений уровня воды в озере. Выполнение этой задачи может противоречить требованиям первой. Так, максимальный сброс воды в осеннюю межень может привести к столь значительному уменьшению объема воды в озере и понижению его уровня, что это приведет к массовой гибели рыбы при зимовке из-за промерзания водоема. Эту проблему можно было бы отчасти решить путем дноуглубления и создания зимовальных ям на озере. Но этот вариант дорогостоящий, и хозяйству не под силу, поэтому ЗАО «Аква», как правило, выдвигает свои возражения и блокирует действия водохозяйственных органов по максимальной сработке уровня в межень. С другой стороны, рыбаки выступают и против весеннего заполнения озера выше НПУ, т.к. при этом значительная часть рыбы уходит в плавни и становится недоступной для облова, или может уходить в другие озера (Кугурлуй, Дервент, Градешка).

Эффективному регулированию уровня режима оз. Каргал препятствует отсутствие запирающего шлюза на гирле Табачелло. Без строительства этого шлюза невозможно поддержание уровня в Каргале, существенно отличающегося от уровня воды в оз. Кугурлуй. Строительство такого шлюза-регулятора целесообразно на гирле Табачелло в районе автодорожного моста.

3. Проведение дноуглубительных работ на озере по расчистке иловых баров в устьях водоподающих каналов Прорва и Зарза и созданию достаточных по площади зимовальных ям глубиной 2,5 – 3 м.

Проблема утилизации иловых грунтов может быть решена путем формирования искусственных островов в местах складирования грунта. Подобные работы позволяют сформировать мозаичную структуру ландшафта, который будет характеризоваться более высокими показателями биоразнообразия и биопродуктивности. Опыт искусственного преобразования деградирующих плавневых ландшафтов методом расчистки водных плесов и отсыпки искусственной суши имеется в Стенцовских плавнях Дунайского биосферного заповедника, где доказана его экологическая эффективность. Этот способ утилизации иловых отложений является гораздо более экологически безопасным по сравнению с минерализацией донных грунтов во время масштабного осушения и «летования» водоема.

4. Восстановление и увеличение площади естественных нерестилищ путем выкоса жесткой водной растительности, подготовка нерестового субстрата. Это особенно важно для фитофильных видов, использующих высшую наземную растительность в качестве нерестового субстрата на затопляемых в период половодья заливных лугах. Также целесообразна установка искусственных нерестовых гнезд для повышения эффективности нереста судака и других рыб.

5. При формировании в озере Картал высокой плотности искусственно зарыбляемых видов рыб для предотвращения их массового выхода в р. Дунай и другие озера возникнет необходимость установки рыбозаградителей на водоподводящих и соединительных каналах в период открытия шлюзов. В гирлях с незначительными скоростями течения (каналы Зарза, Табачелло) достаточно установки электрических дистанционных заградителей, а в каналах с большими скоростями потока (Прорва, Орловка) целесообразно сооружение стационарных сетчатых рыбозаградителей.

6. Для решения проблемы накопления рыхлых иловых органических отложений и обмеления озера рассматривается также гипотетический вариант утилизации илистых грунтов путем временного осушения большей части или даже всего водоема, т.н. «летования», используя систему шлюзов-регуляторов (при строительстве дополнительного шлюза на гирле Табачелло). Предполагается, что при осушении в течение уже 1 года произойдет уплотнение и минерализация илистых грунтов. При повторном заполнении водоема ожидается существенное улучшение качества воды в нем и быстрое восстановление его биопродуктивности. Очевидно, что этот вариант связан с большим риском для всей биоты озера (в первую очередь в аспекте сохранения биоразнообразия), и масштабы осушения не должны превышать характерные для Картала естественные пределы.

#### Литература

1. Гидроэкология украинского участка Дуная и сопредельных водоемов. – Киев. – Наукова думка. – 1993. – 329 с.
2. Комплекс сооружений на водоподаче из р. Дунай в оз. Кагул на протоке Орловская. Отчет ОдО ЮгНИРО. – 1991. – с.8-10.
3. Схема комплексного использования водных ресурсов р. Дунай на территории СССР. Т. IV. Использование водных ресурсов р. Дунай. Часть 3. Рыбное хозяйство. – Укргипроводхоз, К., 1972. – 236 с.
4. Замбриборщ Ф.С.- Рыбы низовьев рек и приморских водоёмов Северо-Западной части Чёрного моря и условия их существования. Одесса // Дисс. ... д-ра биол. наук. - Одесса, 1965. - С. 90-98.
5. Состояние запасов рыб и рака придунайских водоемов и мероприятия по их увеличению. Отчет Одо АзЧерНИРО. – Одесса, 1962 - 290 с.
6. Состояние запасов местной ихтиофауны и разработка биологических основ организации на придунайских озерах нагульных товарных хозяйств. Отчет ОдО АзЧерНИРО. – Одесса, 1978. – 94 с.
7. Ярошенко М. Ф. Озеро Кагул. - Кишинев: Штиинца, 1979 - 116с.
8. Придунайские озера: устойчивое восстановление и сохранение естественного состояния их экосистем: Окончательный отчет TACIS WW/SCRE1/№1.- 2003. –79 с.
9. Інструкція про порядок здійснення штучного розведення, вирощування риби, інших водних живих ресурсів та їх використання в спеціальних товарних рибних господарствах. Затверджено наказом Держкомрибгоспу України 15.01.2008 №4. – 10 с.

## ХИМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Л.В. Коломийчук\*, А.Д. Руцук\*\*

\*Заповедник «Ягорлык», с. Гояны Дубоссарский район

\*\*ПГУ им Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

Адвентизация естественной растительности, формирование синантропных флор и становление антропогенных растительных сообществ являются одними из наиболее важных сторон в проблеме сохранения биологического разнообразия в настоящее время. Этот процесс, с одной стороны, увеличивает флористическое богатство региона, а с другой – приводит к биологическому загрязнению окружающей среды.

Проблема антропогенной трансформации флоры становится важнейшей в плане обеспечения экологической безопасности каждой страны и Приднестровья в частности. Согласно Конвенции о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 3-14 июня 1992 года) (Статья 8 (h): «Каждая Договаривающаяся Сторона, насколько это возможно и целесообразно, предотвращает интродукцию чужеродных видов, которые угрожают экосистемам, местам обитания или видам, контролирует или уничтожает такие чужеродные виды» [5].

В соответствии с этим, в высшей степени желательно выполнение работ по удалению высаженных интродуцентов в местах (или вблизи мест) произрастания редких видов.

## Цель и задачи

Цель проводимых исследований - разработать наиболее эффективные методы химического контроля распространения популяций адвентивных видов на территории Приднестровья для сохранения флористического и фитоценотического биоразнообразия.

В задачи исследования входило:

- 1) изучение биологических особенностей айланта высочайшего;
- 2) проведение анализа структуры и состава фитоценозов, образуемых айлантом, а также соседних фитоценозов травянистой растительности;
- 3) разработка наиболее безопасной для здоровья человека и биоразнообразия схемы применения арборицидов для контроля численности популяции айланта.

## Условия проведения опыта

Опыт проводился в окрестностях села Дойбаны-2 Дубоссарского района. Фитоценозы айланта расположены в средней и верхней трети склонов северо-западной экспозиции, крутизной 15-25°. Почвенный покров представлен дерново-карбонатной типичной маломощной хрящевой суглинистой почвой. Почва характеризуется наличием хорошо дренированного, слабогумусного, маломощного (25-35 см) плодородного горизонта.

## Объект и методика исследований

**Объектом** исследований для изучения методов химического регулирования численности популяций адвентивных видов взяты фитоценозы крайне агрессивного интродуцента в условиях Приднестровья – айланта высочайшего. Вид хорошо натурализовался, прекрасно размножается как семенным путем, так и вегетативно, корневыми отпрысками. Фитоценозы представляют собой практически монодоминантные сообщества с господством айланта (формула древостоя – 10АНВ, полнота 0,8, сомкнутость – 0,8). Фитоценозы одноярусные, представлены стволами деревьев разного возраста – от 1 года до 30 лет, максимальная высота – 7 м. Травяной покров практически не развит (сплошное задернение отсутствует). Кустарниковый ярус не развит. Фитоценозы занимают, как правило, эродированные склоны со смытой почвой, часто выходят на участки с сохранившимся почвенным покровом. Сообщества айланта произрастают в окружении фитоценозов ассоциации *Genista tetragonae-Seselietum peucedanifolii* P. Pănzaru 1997 с эндемичными\* и редкими\*\* видами - *Genista tetragona\** (1), *Helianthemum nummularium\*\** (+), *Astragalus pseudoglaucus* (+), *Koeleria moldavica\** (r), *Salvia nutans* (r), *Scabiosa ochroleuca* (r), *Bothriochloa ischaemum* (+), *Carlina biebersteinii* (r), *Cephalaria uralensis* (+), *Echinops ritro* (+), *E. sphaerocephalus* (+), *Polygala sibirica* (r), *Minuartia setacea* (+), *Lotus corniculatus* (r), *Inula ensifolia* (r), *Carex humilis\*\** (r), *Teucrium pannonicum* (r), *Teucrium chamaedrys* (+), *Teucrium polium* (+), *T. montanum* (r), *Euphorbia glareosa* (+), *Thymus moldavicus\** (1), *T. marschallianus* (2), *Thymus amictus* (+), *Potentilla arenaria* (2).

В качестве химических регуляторов численности популяции айланта высочайшего применялись арборициды - Торнадо - 500 (содержащий 500 г/л глифосата, (N-фосфонометилглицин C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>P) и Эстет (содержащий 600 г/л 2,4-Д кислоты (сложный 2-этилгексильный эфир).

Из арборицидов наибольшую известность получил Раундап – коммерческий продукт на основе глифосата (д.в. N-фосфонометилглицин C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>NO<sub>5</sub>P). Глифосат синтезирован в 1971 г. в США. [1]. Раундап зарегистрирован более чем в 120 странах и заменил многие устаревшие гербициды, включая производные 2,4-Д. В Норвегии к 1986 г. около 25 % площадей, подготавливаемых под лесные культуры, обрабатывались раундапом. В Канаде в 1988 г. раундап применялся на 81 % лесной площади, подвергнутой обработке гербицидами [2]. Малотоксичен. ЛД<sub>50</sub> для крыс 4900 мг/кг, для кроликов 3800 мг/кг, для мышей 2060 мг/кг. Не раздражает кожу. Кумулятивные свойства слабо выражены. Малотоксичен для птиц. ЛД<sub>50</sub> для крыквы и перепёлки 4600 мг/кг. Неопасен для пчёл и других насекомых. СК<sub>50</sub> для рыб 19,5 – 125 мг/л (при экспозиции 24–48ч [1]. Раундап относится к химическому классу фосфорорганических соединений. Он хорошо поглощается листьями, зелёной корой и затем беспрепятственно транспортируется по флоэме в корни. Таким образом, это приводит к полному отмиранию как надземной так и подземной частей деревьев и кустарников и предотвращает их вегетативное возобновление [1]. Препарат обладает свойством радиального проникновения. В почве связывается с её и инактивируется ионами металлов. Не проникает из почвы в растения. Не действует на почвенные биоценозы. Быстро разлагается почвенными микроорганизмами до природных компонентов (H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub>, PO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>). Период полураспада составляет в среднем 18 - 45 суток, в зависимости от активности почвенной микрофлоры. Практически безопасен для окружающей среды. Не проникает в грунтовые воды. При случайном попадании в водоемы быстро связывается взвесями и донными отложениями [3]. В качестве арборицида раундап на айланте применялся в США [4]. Раундап зарегистрирован в СССР в 1980 году на объектах лесного хозяйства. В настоящее время на основе глифосата, поставляемого компанией «Монсанто», «Август» производит собственный препарат под торговой маркой Торнадо [3].

Эстет (2,4-Д) – селективный системный гербицид. Препаративная форма – концентрат эмульсии (КЭ), содержащий 600 г/л 2,4-Д кислоты (сложный 2-этилгексильный эфир). Препарат обладает свойством радиального проникновения. Класс опасности II. Отличается высокой скоростью проникновения в растения и быстротой действия. Действует при различных погодных условиях, позволяет проводить обработки при температуре + 5°C. В зависимости от условий защитное действие гербицида сохраняется 30 дней после обработки и более. При работе с этим препаратом не допускается попадание препарата и его рабочих растворов в водоёмы. Препарат относится к мало опасным для пчел (3 класс опасности).

Опыты закладывались с июня по ноябрь 2009-2010 гг. в одной возрастной группе деревьев - 5–7 лет (диаметр ствола 8 – 10 см) в трёхкратной повторности. Деревья данной возрастной категории составляют более 85 % количества стволов фитоценоза. В каждом варианте опыта бралось по 10 учетных деревьев. На контрольных деревьях также производилась механическая подготовка, но без обработки арборицидами.

Внесение арборицидов производилось после следующей подготовки стволов:

1) **кольцевание** (снятие пояса коры) на высоте 7-30 и 13-160 см от поверхности почвы с последующей обмазкой участка, лишённого коры, раствором арборицидов (3, 5, 7 мл концентрированного раствора). Снималась только кора, древесина не повреждалась;

2) **метод зарубки (насечки)**. Сплошное кольцо зарубки проводилось топором на высоте 7–10 и 130 см от поверхности почвы, глубина насечки – 1,5-2 см. Арборициды (5, 10, 15 мл концентрированного раствора) наносились кисточкой с равномерным распределением по пораненной поверхности;

3) **сверление отверстий дрелью** под углом 45° к оси ствола по окружности с расстоянием между отверстиями – 3 см на глубину 3,5, 5, 6,5 см, на высотах – 7–10 и 130 см от поверхности почвы с последующим заполнением отверстий раствором арборицидов дозами 10, 15, 20 мл.

Для оценки степени усыхания растений после обработки арборицидами (эффективность действия) разработана четырёхбалльная шкала, основанная на прямом учете количества вегетирующих частей растений:

0 баллов – незначительное усыхание, листопад отсутствует;

1 балл – усыхание вегетирующих частей растений до 25 %, незначительный листопад;

2 балла – усыхание вегетирующих частей растений до 50 %, частичное пробуждение спящих почек ниже места обработки;

3 балла – усыхание вегетирующих частей растений до 75 %, листопад на большей части растения, массовое пробуждение спящих почек ниже места обработки;

4 балла – полное усыхание, вегетация отсутствует.

## Результаты опытов

### I. Зарубки

#### Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта по определению оптимальной высоты зарубки и дозы Торнадо-500 на выживаемость айланта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	F05
Общая	22,35	17	-	-	-
Повторений	0,047	2	-	-	-
Высоты зарубки	20,91	1	20,91	407,6	4,96
Концентрации	0,81	2	0,405	7,89	4,1
Взаимодействия (AB)	0,07	2	0,035	0,68	4,1
Остаток (ошибки)	0,513	10	0,0513	-	-

Исходя из данных дисперсионного анализа эффект высоты зарубки и концентрации Торнадо-500 значим на 5 % уровне ( $F_{\phi} > F_{05}$ ), а их взаимодействие не значимо, поскольку  $F_{\phi} < F_{05}$ .

#### Итоговая таблица влияния высоты зарубки и дозы Торнадо-500 на выживаемость айланта

Высота зарубки на стволах айланта, см (фактор А)	Доза препарата, мл. (фактор В)			Средние по фактору А (НСР <sub>05</sub> = 0,24)
	5	10	15	
7-10	3,46	3,73	3,96	3,71
130	1,4	1,4	1,9	1,57
Средние по фактору В (НСР <sub>05</sub> = 0,29)	2,43	2,57	2,93	2,64

НСР<sub>05</sub> = 0,4 балла (для сравнения частных средних).



Как показывают результаты двухфакторного дисперсионного анализа, на высоте зарубки 7-10 см достоверно эффективнее доза Торнадо-500 15 мл по сравнению с дозой 5 мл, нет существенных различий в результатах опыта в вариантах с дозами 5 и 10 мл.

При сравнении частных средних действия Торнадо-500 на высоте зарубки 130 см наблюдается отсутствие различий в вариантах с дозами 5 и 10 мл и достоверно превышает третий вариант фактора В (15 мл). Разница в результатах равна  $(1,9 - 1,4 = 0,5)$ , то есть выше  $НСП_{05}$  для сравнения частных средних, равную 0,4 балла.

Анализируя данные по эффективности применения высоты зарубки, следует отметить, что первый вариант фактора А (высота 7-10 см) достоверно лучше второго варианта фактора А (высота 130 см), учитывая  $НСП_{05}$  для фактора А, равную 0,24 балла.

Анализ эффективности доз Торнадо-500, учитывая  $НСП_{05}$  для фактора В, равную 0,29 балла, показывает, что существенной разницы между дозами 5 и 10 мл не наблюдается. Результаты опыта при применении дозы препарата 15 мл достоверно лучше, чем 5 и 10 мл.

Таким образом, для борьбы с айлантом методом зарубки необходимо применять дозировку Торнадо-500, равную 15 мл на высоте 7-10 см от поверхности почвы.

#### Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта по определению оптимальной высоты зарубки и дозы Эстета на выживаемость айланта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	$F_{05}$
Общая	0,725	17	-	-	-
Повторений	0,03	2	-	-	-
Высоты зарубки	0,245	1	0,245	35	4,96
Концентрации	0,19	2	0,095	13,57	4,1
Взаимодействия (АВ)	0,19	2	0,095	13,57	4,1
Остаток (ошибки)	0,07	10	0,007	-	-

Исходя из данных дисперсионного анализа эффект высоты зарубки и концентрации Эстета значим на 5 % уровне ( $F_{\phi} > F_{05}$ ), также значимо и их взаимодействие.

#### Итоговая таблица влияния высоты зарубки и дозы Эстета на выживаемость айланта

Высота зарубки на стволах айланта, см (фактор А)	Доза препарата, мл. (фактор В)			Средние по фактору А ( $НСП_{05} = 0,1$ )
	5	10	15	
7-10	4	4	4	4
130	3,5	3,8	4	3,8
Средние по фактору В ( $НСП_{05} = 0,1$ )	3,8	3,9	4	3,9

$НСП_{05} = 0,2$  балла (для сравнения частных средних).

Как показывают результаты двухфакторного дисперсионного анализа, на высоте зарубки 7-10 см достоверных различий в дозах Эстета не выявлено.

При сравнении частных средних действия Эстета на высоте зарубки 130 см вариант с дозой 15 мл достоверно лучше вариантов с дозами 5 и 10 мл, то есть разница в результатах выше либо равна  $НСП_{05}$  (0,2 балла) для сравнения частных средних.

Анализируя данные по эффективности применения высоты зарубки, следует отметить, что первый вариант фактора А (высота 7-10 см) достоверно лучше второго варианта фактора А (высота 130 см), учитывая  $НСП_{05}$  для фактора А, равную 0,09 балла.

Анализ эффективности доз Эстета, учитывая  $НСП_{05}$  для фактора В (0,1 балла), показывает, что наблюдаются существенные различия между вариантами с дозами 5 и 10 мл. Результаты опыта при применении дозы 15 мл достоверно лучше, чем варианты с дозами 5 и 10 мл.

Таким образом, для борьбы с айлантом методом зарубки необходимо применять дозировку Эстета, равную 15 мл на высоте 7-10 см от поверхности почвы.

## II. Кольцевание

### Результаты дисперсионного анализа двухфакторного опыта по определению оптимальной высоты кольцевания и дозы Торнадо-500 на выживаемость айланта

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{\phi}$	F05
Общая	28,305	17	-	-	-
Повторений	0,083	2	-	-	-
Высоты зарубки	26,645	1	26,645	1057,34	4,96
Концентрации	0,6633	2	0,3317	13,1626	4,1
Взаимодействия (AB)	0,6617	2	0,3309	13,1309	4,1
Остаток (ошибки)	0,252	10	0,0252	-	-

Исходя из данных дисперсионного анализа, эффект высоты кольцевания и концентрации Торнадо-500 значим на 5% уровне ( $F_{\phi} > F_{05}$ ), также значимо и их взаимодействие.

### Итоговая таблица влияния высоты зарубки и дозы Торнадо-500 на выживаемость айланта

Высота кольцевания, см (фактор А)	Доза препарата, мл. (фактор В)			Средние по фактору А ( $НСП_{05} = 0,17$ )
	3	5	7	
7-30	3	3,36	3,93	3,43
130-160	1	1	1	3
Средние по фактору В ( $НСП_{05} = 0,20$ )	2	2,18	2,47	3,22

$НСП_{05} = 0,29$  балла (для сравнения частных средних).

Как показывают результаты двухфакторного дисперсионного анализа, на высоте кольцевания 7-30 см достоверно эффективнее доза Торнадо-500 7 мл по сравнению с дозой 5 и 3 мл; достоверно эффективнее также доза 5 мл по сравнению с дозой 3 мл.

При сравнении частных средних действия Торнадо-500 на высоте 3 кольцевания 130-160 см наблюдается отсутствие различий между всеми вариантами (дозами).

Эффективность применения кольцевания на разных высотах показывает, что вариант с высотой кольцевания 7-30 см достоверно лучше второго варианта (130-160 см), учитывая  $НСП_{05}$  для фактора А, равную 0,17 балла.

Анализ эффективности доз Торнадо-500, учитывая  $НСП_{05}$  для фактора В, равную 0,20 балла, показывает, что наблюдаются существенные различия между вариантами с дозами 3 и 5 мл. Результаты опыта при применении дозы 7 мл достоверно лучше, чем варианты с дозами 3 и 5 мл.

Таким образом, для борьбы с айлантом методом кольцевания необходимо применять дозировку Торнадо-500, равную 7 мл на высоте 7-30 см от поверхности почвы.

Дисперсионного анализа опыта по изучению влияния применения Эстета методом кольцевания не производилось из-за отсутствия каких-либо различий между вариантами, то есть, препарат оказался одинаково эффективным при применении его на изучаемых высотах (7-30 и 130-160 см) и при различных дозах.

Таким образом, можно рекомендовать применение Эстета методом кольцевания на высоте 160 см (для удобства и быстроты исполнения) самой минимальной дозой препарата (3 мл).

## III. Сверление отверстий

Дисперсионного анализа опыта по изучению влияния применения Торнадо-500 и Эстета в разноглубинные отверстия не производилось из-за отсутствия каких-либо различий между вариантами, то есть, оба препарата оказались одинаково эффективными при применении их на изучаемых высотах (7-10 и 130 см) и при разной глубине отверстий и различных дозах.

Таким образом, можно рекомендовать применение Торнадо-500 и Эстета в высверленные отверстия на самую минимальную глубину (3,5 см) на высоте 130 см (для удобства и быстроты исполнения) самой минимальной дозой препаратов (10 мл).

### Выводы

1. Для борьбы с айлантом методом зарубки необходимо применять дозировку Торнадо-500 или Эстета, равную 15 мл на высоте 7-10 см от поверхности почвы.

2. Для борьбы с айлантом методом кольцевания необходимо применять дозировку Торнадо-500, равную 7 мл на высоте 7-30 см от поверхности почвы.

3. Можно рекомендовать применение Эстета методом кольцевания на высоте 160 см (для удобства и быстроты исполнения) самой минимальной дозой препарата (3 мл).

4. Рекомендовать применение Торнадо-500 и Эстета в высверленные отверстия на самую минимальную глубину (3,5 см) на высоте 130 см (для удобства и быстроты исполнения) самой минимальной дозой препаратов (10 мл).

#### Литература

1. Шутов И.В., Бельков И.В., Мартынов А.Н. и др. Применение гербицидов и арборицидов в лесовыращивании / Справочник – М.: Агропромиздат, 1989. – 223 с.
2. Мартынов А.Н., Красновидов А.Н., Фомин А.В. Применение Раундапа в лесном хозяйстве. Учеб. пособие – СПб.: СПбНИИЛХ, 1996. – 32 с.
3. [www.firm-august.ru](http://www.firm-august.ru)
4. [www.nps.gov](http://www.nps.gov)
5. [www.biosafety.ru](http://www.biosafety.ru)

## ЗАРАЖЕННОСТЬ РЫБ БАССЕЙНА ДНЕСТРА ГЕЛЬМИНТАМИ РОДА *EUSTRONGYLIDES* (*NEMATHELMINTHES: DIOSTOPHIMIDAE*)

Александр Мошу

Институт зоологии АН Молдовы, г. Кишинэу, Республика Молдова;

E-mail: [sandumoshu@gmail.com](mailto:sandumoshu@gmail.com)

**Abstract.** In the parasitologically surveyed fishes of the Dniester River basin three *Eustrongylides* species are revealed: *E. excisus* larvae (at 42 species of the examined fishes), *E. tubifex* larvae (20) and *E. mergorum* larvae (8). The prevalence of the revealed nematodes and values of infestation of the different fish-hosts, supplied with discussion on its epizootic importance are presented.

**Key words:** *Eustrongylides*, nematodes, fish, Dniester

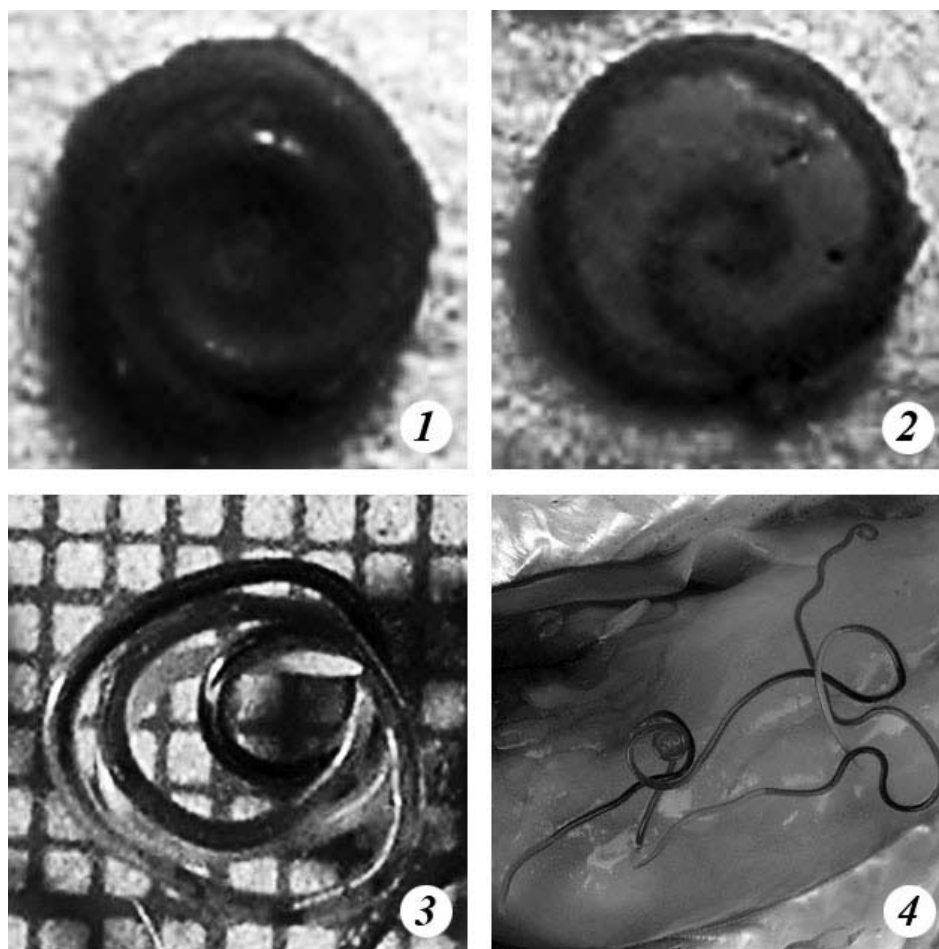
Нематоды рода *Eustrongylides* Jägerskiöld, 1909 - весьма распространенные гельминты рыб Палеарктики. До настоящего времени известно описание около 20 номинальных и 5 неназванных видовых таксонов этого рода [7; 18-20; 27; 31; 33; 35; 37; 40; 41]. Их жизненный цикл развития протекает с участием окончательного (рыбоядные птицы), промежуточного (водные малощетинковые черви - *Oligochaeta*) и дополнительного/резервуарного хозяев (рыбы, амфибии, рептилии) [7; 18-20; 29; 33; 35; 37]. Однако некоторые виды эустронгилид, обычно находимые в бентосоядных рыбах, способны завершить развитие и без олигохет, то есть имеют прямой цикл развития [29]. Данные гельминты проходят 4 стадии развития от яйца до половозрелого червя. Их яйца выделяются птицами в воду, где они попадают в олигохет. В них нематоды развиваются до II-III ларвальных стадий, которые являются инвазионными для дополнительных хозяев. После поедания рыбами зараженных олигохет, личинки эустронгилид III стадии мигрируют из кишечника в полость тела, на поверхности внутренних органов или в мышцы брюшка. Здесь личинки инкапсулируются и превращаются в инвазионную IV стадию. Окончательный хозяин через рыбу может заразиться личинками II, III, иногда IV стадии. После поедания рыб личинки внедряются в стенку железистого желудка, иногда кишечника птиц, где и превращается в половозрелую особь. Яйца выделяются в воду с испражнениями при дефекации, отрыжке, гибели гельминтов и птиц. Цикл повторяется снова.

подавляющее большинство видов эустронгилид являются возбудителями гельминтозоонозов, вызывающие заболевание и гибель не только рыб/амфибий/рептилий [7; 18-20; 28; 29; 33-37; 40; 41; 49], но и диких/домашних рыбоядных птиц [18-20; 27; 31; 41; 43; 44; 47]. Новые данные совершенно ясно указывают на возможность, и, даже отмечаются случаи заражения личинками *Eustrongylides spp.* от рыб ряда рыбоядных теплокровных животных, включительно человека, вызывая у них ларвальный эустронгилидоз (“*lavra migrans*”) [7; 11; 20; 30; 32; 42; 46; 48].

Несмотря на медико-ветеринарное значение эустронгилид и давние традиции проведения исследований гельминтофауны рыб Днестровского бассейна [2-4; 8; 9; 12-17; 23-25; 38; 39], эти гельминты здесь мало изучены, а имеющиеся сведения фрагментарны. Ввиду этого, целью данной работы являлось изучение видового состава и оценка распространенности личинок данных нематод у рыб различных водоёмов бассейна Днестра.

Материалом послужили результаты обработки собственных сборов зоопаразитов (2001-2010 гг.) от рыб в бассейнах Днестра в пределах Р. Молдова и частично Украины (русло реки от с. Наславча – до с. Паланка; Дубэсарьское, Кучурганское и Новоднестровское водохранилища; верховье Днестровского лимана). В ходе исследований были использованы общепринятые в ихтиопаразитологии методы, с учетом дополнений, предложенных для изучения нематод [1; 7; 10; 11; 18-20; 33; 35; 37].

У рыб водоёмов бассейна Днестра нами были идентифицированы личинки III (редко IV) стадии развития *E. excisus* Jägerskiöld, 1909, *E. tubifex* (Nitzsch in Rudolphi, 1819), Jägerskiöld 1909 и *E. mergorum* (Rudolphi, 1809). Однако, их реальное видовое разнообразие значительно выше, об этом позволяют говорить недавние находки *Eustrongylides* sp. в бычковых рыбах (Мошу А., неопубликованные данные). Личинки чаще всего локализовались на серозных покровах (в мезентерии) полости и стенки тела - на поверхности различных внутренних органов рыб (желудок и пиллорические придатки, кишечник, печень, селезёнка, гонады, плавательный пузырь, почки, перикард), значительно реже - в межрёберной и подкожной мускулатуре. Тело личинок нитевидной формы, всегда круглое в поперечном сечении. Толщина тела примерно одинакова на всем протяжении, передний и задний концы заострены. Покровы тела плотные и прочные, сохраняют его форму, кутикула поперечно исчерчена. Цвет личинок варьируется, он может быть полупрозрачным, беловато-сероватым, беловато-жёлтым, светло-розовым, слегка красноватым, красным, коричневым, красновато-коричневым. Обычно, личинки свёрнуты по одной в плоскую спираль (широкое кольцо или в виде запятой), заключенные в полупрозрачную соединительнотканную капсулу (её диаметр 3,5-12,0 мм, толщина 1,0-2,0 мм), но могут быть свободными в вытянутом состоянии, в оболочках или без них (**Рис. 1**). Извлеченные из капсул, в развернутом виде личинки имели в длину от 4,0 мм до 135,0 мм (чаще 20,0-35,0 мм), при толщине тела от 0,3 до 2,0 мм (чаще 0,8-1,4 мм). Самки обычно несколько больше самцов. Размеры личинок варьировали в зависимости от стадии развития, локализации и вида рыбы-хозяина. После гибели рыбы некоторые личинки выходят из капсулы и мигрируют в окружающие полости/ткани, через брюшную стенку или глотку стараются покинуть тело. При этом их жизнеспособность длится около 24 часов.



**Рисунок 1.** Личинки *Eustrongylides* spp. в инкапсулированном (1-2), в свободном скрученном без капсулы (3) и в вытянутом состояниях (4). Оригинал

Половозрелые эустронгилиды не проявляют узкую гостальную специфичность, так как они выявлены у многих видов широко распространенных на Европейском континенте водных птиц. Это относится и к их личинкам, которые были отмечены у представителей 17 отрядов рыб [7; 18-20; 27; 33; 37; 44]. Как свидетельствуют результаты проведенных нами исследований, личинки данной группы нематод широко распространены у рыб водоёмов Днестра, они были выявлены у 47 видов рыб-хозяев. Наиболее распространёнными среди рыб были личинки *E.excisus* и *E.tubifex*, менее - *E.mergorum* (Таб. 1). Общая зараженность рыб была равна 55%. Максимальная экстенсивность инвазии рыб личинками *E.excisus* достигала 100%, с интенсивностью инвазии до 13 личинок в одной рыбе, вида *E.tubifex* – 32%, до 8 личинок на рыбу, вида *E.mergorum* 16%, до 6 личинок на рыбу.

Обычно у рыб, зараженных личинками эустронгилид, каких-либо заметных клинических отклонений от нормы нами не были выявлены. Симптомы заражения зависели от интенсивности инвазии рыб, их возраста, места локализации паразитов в организме рыб и нарастают вместе с накоплением паразитов в организме рыб. У некоторых рыб, особенно у молодежи, при интенсивной инвазии отмечались признаки кровоизлияния, экссудативные и альтеративные изменения, фиброзное и слипчивое воспаление, гематомы, грануломы и очаги некроза, дряблость и дистрофия печени в местах их локализации и миграции. У единичных особей окуня и бычков из Кучурганского водохранилища выявлены, недоразвитость, абсорбция или некроз гонад, которые приводили к их кастрации. Все это, в конечном счете, приводит к значительным нарушениям функции внутренних органов и болезненным явлениям всего организма, замедлению роста и развития, истощению, снижению жизнеспособности рыб. Гибель среди рыб не нами зарегистрирована.

Анализ материала показал, что хищные рыбы заражены личинками эустронгилид больше мирных рыб, а самки чаще самцов. Наиболее богатый видовой и количественный состав эустронгилид прослеживается у широко распространённых и численно доминирующих в обследованных водоёмах рыб (окунь, щука, краснопёрка, плотва, уклейка, горчак и бычковые рыбы, солнечная рыба). Заражены были преимущественно те виды рыб, которые экологически тесно связаны с дном, прибрежной полосой водоема и заросшими гидрофитами биотопами, по сравнению с рыбами, пойманными в открытой акватории водоёмов. Именно здесь большая доля окончательных и промежуточных хозяев, происходит нагул рыб и их заражение.

Молодь рыб, по всей видимости, более подвержены заражению, чем взрослые из-за различия в использовании биотопа. Молодь в основном предпочитает заросли гидрофитов, где им легче добывать корм и укрыться от хищников, в то время как хищники чаще питаются на открытой воде. Об этом говорит зараженность мальков личинками ранних стадий развития, а взрослых – личинками поздних стадий. Было замечено, что крупная/взрослая рыба имеет большее число личинок паразитов, чем мелкая. Это говорит как об интенсификации потребления пищи животными старших возрастных групп и аккумуляции паразитов в организме хозяина от более ранних инвазий, так и об увеличении размеров пищевых объектов, что повышает возможность однократной массовой инвазии рыб паразитами. Взрослые хищные рыбы являются слишком крупными для съедения птицами или другими потенциальными хозяевами эустронгилид. Среди рыб одного и того же водоема/биотопа наиболее частое носительство личинок эустронгилид и их высокое численное обилие, кроме окуня и других крупных хищников, выявлено у бычковых рыб. Поэтому заражение птиц и хищных рыб, по-видимому, происходит преимущественно через мелких рыб (бычки), которые доминируют здесь и являются основным резервуаром заражения личинками эустронгилид. С другой стороны личинки эустронгилид, будучи проглоченными мелкими бентосными рыбами инцистируются в них, это заставляет личинок аккумулироваться в хищных рыбах высокого трофического уровня. Последние успешно избегают рыбоядных птиц и таким образом прерывают цикл передачи паразита.

Личинки эустронгилид данных нематод регистрируются во все сезоны года, однако инвазия ими весной и летом существенно нарастает и к осени она заметно снижается. Они широко распространены в водоёмах Днестра повсеместно, при этом не наблюдается строгой зональности распространения. В рыбоводных прудах заражены единичные экземпляры рыб. В то же время, отмечен существенный рост зараженности рыб из крупных водохранилищ, из мелководных и заросших гидрофитами биотопов. Это можно объяснить наличием здесь относительно большего обилия промежуточных и окончательных хозяев этих паразитов. Так, в Кучурганском водохранилище зараженными эустронгилидами были 12 видов рыб (окунь, судак, ёрш, солнечная рыба, щука, бычок-песочник, бычок-кругляк, бычок-гонец, бычок-головач, бычок-цуцик, пуголовка, линь, жерех, краснопёрка, плотва, карп и сом). В Дубэсарьском водохранилище поражёнными этими нематодами были 9 видов рыб (окунь, судак, ёрш, щука, бычок-песочник, бычок-кругляк, краснопёрка, плотва и сом). У некоторых экземпляров рыб этих водохранилищ были обнаружены единичные случаи смешанных инвазий, состоящие из личинок эустронгилид в различных видовых комбинациях: *E.excisus* + *E.tubifex*, *E.excisus* + *E.mergorum*, *E.tubifex* + *E.mergorum* и *E.excisus* + *E.tubifex* + *E.mergorum*.

Таблица 1. Заражённость рыб бассейна Днестра нематодами рода *Eustrongylides* L3-4

№ п/п	Вид рыб	<i>E. excisus</i>	<i>E. tubifex</i>	<i>E. mergorum</i>
1	Стерлядь - <i>Acipenser ruthenus</i>	+	+	-
2	Дунайский пузанок – <i>Alosa tanaica</i>	?+	-	-
3	Черноморско-азовская тюлька - <i>Clupeonella cultriventris</i>	-	+	-
4	Горчак европейский - <i>Rhodeus amarus</i>	+	-	-
5	Днестровский длинноусый пескарь - <i>Romanogobio kesslerii</i>	+	-	-
6	Усач - <i>Barbus barbus</i>	+	-	-
7	Карп - <i>Cyprinus carpio</i>	+	-	-
8	Карась серебряный - <i>Carassius gibelio</i>	+	-	-
9	Лещ – <i>Abramis brama</i>	+	-	-
10	Белоглазка - <i>Ballerus sapa</i>	+	-	-
11	Густера - <i>Blicca bjoerkna</i>	+	-	-
12	Уклейка - <i>Alburnus alburnus</i>	+	-	-
13	Верховка - <i>Leucaspis delineatus</i>	+	-	-
14	Бобырец - <i>Petroleuciscus borysthenicus</i>	+	-	-
15	Вырезуб - <i>Rutilus frisii</i>	+	+	-
16	Тарань - <i>Rutilus heckelii</i>	+	-	-
17	Плотва - <i>Rutilus rutilus</i>	+	+	-
18	Краснопёрка - <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+	-
19	Голавль - <i>Squalius cephalus</i>	+	+	-
20	Жерех - <i>Aspius aspius</i>	+	+	+
21	Подуст - <i>Chondrostoma nasus</i>	+	-	-
22	Чехонь - <i>Pelecus cultratus</i>	+	+	-
23	Линь - <i>Tinca tinca</i>	+	-	-
24	Шиповка - <i>Cobitis sp.</i>	+	-	+
25	Голец усатый - <i>Barbatula barbatula</i>	+	-	-
26	Сом европейский - <i>Silurus glanis</i>	+	+	+
27	Щука - <i>Esox lucius</i>	+	-	+
28	Атерина южноевропейская малая - <i>Atherina boyeri</i>	?+	-	-
29	Колошка трёхиглая - <i>Gasterosteus aculeatus</i>	+	+	-
30	Колошка южная малая - <i>Pungitius platygaster</i>	+	-	-
31	Рыба-игла черноморская пухлощёкая - <i>Syngnathus abaster</i>	+	-	+
32	Подкаменщик североευропейский - <i>Cottus gobio</i>	+	-	-
33	Подкаменщик пёстроногий карпатский – <i>Cottus poecilopus</i>	+	-	-
34	Рыба солнечная - <i>Lepomis gibbosus</i>	+	+	+
35	Ёрш донской - <i>Gymnocephalus acerina</i>	+	-	-
36	Ёрш - <i>Gymnocephalus cernua</i>	+	+	+
37	Окунь - <i>Perca fluviatilis</i>	+	+	+
38	Судак - <i>Sander lucioperca</i>	+	+	-
39	Чоп большой - <i>Zingel zingel</i>	+	-	-
40	Пуголовка черноморская голая - <i>Benthophilus nudus</i>	-	+	-
41	Бычок-рыжик - <i>Neogobius eurycephalus</i>	+	-	-
42	Бычок-песочник - <i>Neogobius fluviatilis</i>	+	+	-
43	Бычок-гонец - <i>Neogobius gymnotrachelus</i>	-	+	-
44	Бычок-головач - <i>Neogobius kessleri</i>	-	+	-
45	Бычок-кругляк - <i>Neogobius melanostomus</i>	+	+	-
46	Бычок-цуцик западный - <i>Proterorhinus semilunaris</i>	-	+	-
47	Бычок чёрный - <i>Gobius niger</i>	+	-	-
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>42</b>	<b>20</b>	<b>8</b>

В последние годы экстенсивность инвазии окуня, щуки и бычков водохранилищ Днестра (особенно Кучурганского) личинками указанных нематод достигает 90-100%. Высокий процент зараженности окуней водохранилищ данными нематодами, по сравнению с остальным бассейном Днестра, может быть объяснен тем, что в этих водоёмах его рацион состоит преимущественно из бычковых рыб.

Распространённость и неустойчивость этих гельминтов обусловлена биологическими свойствами (большое количество яиц, стадийность развития, половое размножение, полигостальность, трофико-топические связи хозяев, большая продолжительность жизни и выживаемость, хроническое течение зараженности). Также факторами, способствующими распространению эустронгирид и высокому уровню зараженности ими рыб, являются особенности и большая вариабельность термального, гидрохимического и гидробиологического режимов водоёмов Днестра (наличие большого количества эутрофных, деградированных и изменённых водоёмов/биотопов, хроническое органично-минеральное и фекальное загрязнение воды, земляные/дночерпательные работы, изменение их термального режима, заиление и чрезмерное развитие гидрофитов, низкая самоочищающая способность воды), которые сопровождаются увеличением качественного и количественного состава потенциальных окончательных, промежуточных и дополнительных хозяев на несколько порядков [5; 6; 21; 22; 26; 45]. Все это формируют благоприятные условия для проявления эколого-биологических закономерностей циркуляции этих паразитов и очаговости заболевания. По нашим предварительным данным, существенное влияние на видовой состав данных нематод и уровень зараженности ими рыб оказывает в первую очередь структура ихтиоценоза, вид, возраст и характер питания рыб, условия водоёма/биотопа, а уже потом наличие окончательного хозяина.

При интенсивной антропогенной нагрузке и изменённых экологических условиях, наблюдаемых сегодня в гидробиотопах бассейна Днестра, риск широкого распространения возбудителей данных гельминтозоонозов значительно возрастёт. Меняющиеся культурное и пищевое поведение населения (рост моды на потребление сырых и не подвергшихся достаточной тепловой обработке рыбопродуктов) приведёт к повышению возможностей для заболеваний проявить себя (распространение их на промысле среди рыбаков вполне возможно). Помимо этого, острота этого вопроса определяется и отсутствием организации на должном уровне ветеринарного контроля за санитарно-эпизоотическим состоянием его водоёмов и вылавливаемой из них рыбной продукции.

Лечение заражённых рыб малоэффективно, обычно она утилизируется. Система мероприятий по профилактике и борьбе с этим гельминтозом должна сводиться к: постоянному мониторингу эпизоотического состояния рыб; сокращению численности возбудителей на паразитических и свободноживущих стадиях развития путем повышения элиминационного потенциала биоценозов водоёма в отношении промежуточных хозяев и личинок паразитов и предупреждения возможности "накопления" паразитарного начала в водоёме; недопущению большого скопления рыбоядных птиц и их гнездований (выкашивание растительности, отпугивание); дегельминтизации и периодическому санитарному отстрелу птиц; дезинфекции водоёмов (прудов) и пр.

Таким образом, изучение эустронгирид рыб Днестра имеют значительный интерес не только для медико-ветеринарной практики борьбы с ними, но и для решения вопросов связанных с повышением ценности рыбной продукции данного водоёма. В сложившейся ситуации актуальной проблемой становится изучение гельминтофауны рыбоядных птиц, рептилий и амфибий на водоёмах Днестра, выяснение их роли в циркуляции эустронгирид, а также выявление очагов инвазии. Результатом таких исследований может быть необходимость применения дополнительного комплекса мер в определенных водоёмах по прерыванию цикла передачи данных паразитов.

Автор выражает благодарность ихтиологу ЗАО "Молдавская ГРЭС" - *Олегу Стругуля*, а также инспекторам Госрыбинспекции Р. Молдова - *Леониду Фуртунэ* и *Александрю Черкез*, за оказанные содействие и непосредственную помощь при сборе ихтиологического материала.

#### Литература

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.:Наука,1985.117 с.
2. Гаврилица Л.А. К вопросу о зараженности промысловых рыб Днестровского лимана // Тез докл. н. сессии проф.-предп. сост. и сотр. Киш. Гос. ун-та. Кишинев, 1965. С.378-379.
3. Есиненко-Мариц Н.М. Первичнополостные черви рыб водоемов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1966. Вып.2. С.152-160.
4. Есиненко-Мариц Н.М. Характеристика паразитофауны основных промысловых рыб Дубоссарского водохранилища в связи с зарегулированием стока р. Днестр // Паразиты животных и растений. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1965. Вып.1. С.17-25.

5. Журминский С.Д. Население птиц среднего Днестра // Mat. Conf. științifice dedicate comem. centenarului de la fondarea "Societății naturaliștilor și a amatorilor de științe naturale din Basarabia". Chișinău: Muzeul Național de Etnografie și Istorie Naturală, 2004. С.120-122.
6. Журминский С.Д. Состав и развитие фауны водно-болотных птиц Молдовы в зависимости от географического происхождения их таксонов // Transboundary Dniester river basin management and the UE water Framework Directive. Proceeding of the International Conference (Chișinău, October 2-3, 2008). Chișinău: Eco-Tiras. С.145-148.
7. Карманова Е.М. Диктофимиды животных и человека и вызываемые ими заболевания / Скрыбин К.И. (ред.) Основы нематодологии, М.: Наука, 1968. Т. XX. 383 с.
8. Кулаковская О.П. Паразиты рыб бассейна верхнего Днестра: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Львов-Л., 1955. 14 с.
9. Кулаковская О.П., Ивасик В.М. Многолетние изменения паразитофауны некоторых рыб бассейна Днестра // Гидробиол. журн., 1973. Т.9. N.1. С.70-75.
10. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф., Ванятинский, А.А. Вихман и др.; Под ред. В.А. Мусселиус. М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1983. 290 с.
11. Линник В.Я. Паразиты рыб, опасные для человека и животных. Минск: Ураджай, 1977.
12. Мариц Н.М. Паразиты рыб водоемов Молдавской ССР: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Кишинев, 1964. 19 с.
13. Мариц Н.М. Паразитофауна рыб водоемов Молдавии // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Карта Молдовеняскэ, 1963. С.35-49.
14. Мариц Н.М. Характеристика паразитофауны основных промысловых рыб Дубоссарского водохранилища в связи с регулированием стока реки Днестр // Паразиты животных и растений. Вып.1. Кишинев, 1965. С.17-25.
15. Мариц Н.М., Чокырлан В.И. Паразитофауна рыб Кучурганского лимана-охладителя Молдавской ГРЭС // V Всесоюз. совещ. по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных. Тез. докл. М.: Наука, 1968. С.78-79.
16. Мошу А., Стругуля О. Распространенность возбудителей гельминтозоонозов у рыб Кучурганского водохранилища // Transboundary river basin management and international cooperation for healthy Dniester River: Proceedings of the International Conference. Odessa, IMREER NAS of Ukraine, INVAZ. 2009. P.190-194.
17. Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д., Синяева Т.С. Паразитологическое состояние рыб Кучурганского лимана // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья: Мат-лы Международной научно-практической конференции. Тирасполь: РИО ПГУ – Экоднестр, 2001. С.174-175.
18. Определитель паразитов позвоночных Черного и Азовского морей / Отв. ред. В.Н. Грезе, С.Л. Делямуре, В.М. Николаева. Киев: Наукова Думка, 1975. 552 с.
19. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х т. Т.3. Паразитические многоклеточные. (Вторая часть). Л.: Наука, 1987. С.212-216.
20. Смогоржевская Л.А. Фауна Украины. Т.32. Нематоды. Вып. 3. Киев: НД, 1990. 188 с.
21. Шарапановская Т.Д. Сравнительный анализ состояния ихтиофауны реки Днестр под воздействием глобального антропогенного воздействия // Transboundary Dniester river basin management and the UE water Framework Directive. Proceeding of the International Conference. Chișinău: Eco-Tiras. 2008. С.280-285.
22. Шевцова Л.В. и др. Экологическое состояние реки Днестр. Киев, 1998. С.106-122.
23. Шумило Р.П. К вопросу о паразитофауне рыб низовьев реки Днестра // Изв. Молд. фил. АН СССР. 1959. Т.53, N.8. С.31-41.
24. Шумило Р.П., Кулаковская О.П. Ихтиопаразитофауна реки Днестра // Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев: КМ, 1963. С.45-56.
25. Чернышенко А.С. Паразитофауна рыб Днестровского лимана // Науч. ежегодник Одес. ун-та. Одесса: БИ, 1960. N.2. С.205-213.
26. Филиппенко С.И., Богатый Д.П. Особенности формирования донной фауны Кучурганского водохранилища в 2004-2007 гг. // Transboundary Dniester river basin management and the UE water Framework Directive. Proceeding of the International Conference. Chișinău: Eco-Tiras. 2008. С.92-96.
27. Barus V., Sergeeva T.P., Sonin M.D., Ryzhikov K.M. Helminths of Fish-Eating Birds of the Palearctic Region. I. Nematoda. Moscow/Prague: Academia Praha, 1978. 319 p.
28. Cooper C.L., Crites J.L., Sprinkle-Fastkie D.J. Population biology and behavior of larval *Eustrongylides tubifex* (Nematoda: *Diocotphymatida*) in poikilothermous hosts // J Parasitol., 1978. V.64. P.102-107.
29. Coyner D.F., Spalding M.G., Forrester D.J. Epizootiology of *Eustrongylides ignotus* in Florida: distribution, density, and natural infections in intermediate hosts // J. Wildlife Diseases, 2002. V.38, N.3. P.483-499.
30. Eberhard M.L., Hurwitz H. Sun A.M. et all. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* (Nematoda: *Diocotphymatoidae*) in New Jersey // Am. J. Trop. Med. Hyg., 1989. V.40. P.648-650.
31. Fastzkie J.S., Crites J.L. A redescription of *Eustrongylides tubifex* (Nitzsch 1819) Jägerskiöld 1909 (Nematoda: *Diocotphymatidae*) from mallards (*Anas platyrhynchos*) // J. Parasitol., 1977. V.63, N.4. P.707-712.
32. Guerin P.F., Marapendi S, McGrall L. et all. Intestinal perforation caused by larval *Eustrongylides* // Morb. Mort. Week. Rep., 1982. V.31. P.383-389.
33. Hoffman G.L. Parasites of North American Freshwater Fishes. Second Edition. Comstock Publishing Associates, Ithaca, NY. 1998. 208 p.
34. Kirin D. New records of the helminth fauna from grass snake, *Natrix natrix* L., 1758 and dice snake, *Natrix tessellata* Laurenti, 1768 (*Colubridae: Reptilia*) in South Bulgaria // Acta Zool. Bulg., 2002. V.54. P.49-53.



35. Measures L.N. Epizootiology, pathology and description of *Eustrongylides tubifex* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in fish // Can. J. Zoology, 1988. V.66. P.2212-2222.
36. Mihalca A.D. Parasites of European pond turtle (*Emys orbicularis*), sand lizard (*Lacerta agilis*) and grass snake (*Natrix tessellata*) in their natural environment, in Romania. Ph.D. thesis. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Cluj-Napoca, Romania, 2007.
37. Moravec F. Parasitic nematodes of freshwater fishes in Europe. Academia, Praha, Czech Republic, 1994. P.377-461.
38. Moșu A. Aspecte ale stării ihtiopatologice la populațiile piscicole aparținând fluviului Nistru // Tez. Conf. Internaționale "Problemele conservării biodiversității cursului medial și inferior al fluviului Nistru". Chișinău, 1998. P.116-119.
39. Moșu A. Cercetări preliminare privind parazitofauna speciilor vulnerabile și rare de pești din fluviul Nistru // Materialele Conferinței Internaționale "Conservarea biodiversității bazinului Nistrului". Chișinău, 1999. P.158-160.
40. Paperna I. Hosts, distribution, and pathology of infections with larvae of *Eustrongylides* (Dioctophymidae, Nematoda) in fishes from East African lakes // J.Fish Biol., 1974. V.6. P.67-76.
41. Rautela A.S., Malhotra S.K. Nematode fauna of high altitude avian hosts in Garhwal Himalayan ecosystems // The Korean Journal of Parasitology, 1984. V.22, N.2. P.242-247.
42. Shirazian D, Schiller E.L., Glaser C.A. et al. Pathology of larval *Eustrongylides* in rabbits // J. Parasitol., 1984. V.70. P.803-806.
43. Spalding M.A., Bancroft G.T., Forrester D.J. The epizootiology of eustrongylidosis in wading birds (*Ciconiiformes*) in Florida // J. Wildlife Diseases, 1993. V.29, P.237-249.
44. Spalding M.A., Forrester D.J. Pathogenesis of *Eustrongylides ignotus* (Nematoda: Dioctophymatoidea) in *Ciconiiformes* // J. Wildlife Diseases, 1993. V.29. P.250-260.
45. Șarapanovscaia T. Problemele ecologice ale Nistrului Medial. Chișinău: S.E. Biotica, 1999. 88 p.
46. Von Brand T., Cullinan R.P. Physiological observations upon a larval *Eustrongylides*. V. The behavior in abnormal warm-blooded hosts // Pr. Helminth. Soc. Washington, 1943. V.10. P.29-33.
47. Wiese J.H., Davidson W.R., Nettles V.F. Large scale mortality of nestling ardeids caused by nematode infection // J. Wildlife Diseases, 1977. V.13, N.4. P.376-382.
48. Wittner M., Turner J.W., Jacquette G. et al. Eustrongylidiasis - a parasitic infection acquired by eating sushi // New Engl. J. Med., 1989. V.320. P.1124-1126.
49. Yildirimhan H.S., Bursley C.R., Goldberg S.R. Helminth parasites of the grass snake, *Natrix natrix*, and the dice snake, *Natrix tessellata* (Serpentes: Colubridae), from Turkey // Comp. Parasitol., 2007. V.74. P.343-354.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ РОТАНА-ГОЛОВЁШКИ - *PERCCOTTUS GLENII* DYBOWSKI, 1877 (*PERCIFORMES: ODONTOBUTIDAE*) В ВОДОЁМАХ ПРУТ-ДНЕСТРОВСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

**Александр Мошу, Дан Кирияк**

*Институт зоологии АН Молдовы, Кишинэу, Республика Молдова;*

*E-mail: [sandumoshu@gmail.com](mailto:sandumoshu@gmail.com)*

**Abstract.** The ways of penetration, actual distribution and prediction of spreading of invasive alien fish species - Amur sleeper *Perccottus glenii* Dybowski, 1877 in the water bodies of inter-fluvial hydrographic space Prut-Dniester are discussed.

**Key words:** *Perccottus glenii*, distribution, Dniester, Prut, Republic of Moldova

Экологическая проблема биологических инвазий весьма актуальна для водных экосистем всего мира и является одним из наиболее серьезных по своим последствиям примеров антропогенного преобразования природы [1; 14; 20; 22; 23; 26-28]. Особую тревогу вызывает распространение в водных сообществах Европы чужеродного вида рыбы - ротана-головёшки *Perccottus glenii*. Будучи аборигенным представителем Восточно-Азиатской пресноводной ихтиофауны (гидрографические бассейны Дальнего Востока России, северо-восточной части полуострова Корея и Северного Китая), в начале и середине минувшего столетия (1912 и 1948 гг.) эта рыба попала в европейскую часть России и в Центральную Азию [4; 8; 11; 15; 19; 21]. В результате интродукции человеком и стихийного саморасселения, за последние 50-60 лет приобретённый ареал ротана существенно расширился. В Европе он растянулся к Северу до Карельского перешейка, к Западу до Словении, к Югу до Болгарии и к Востоку в Азии - до Тюменской области [2-5; 7; 8; 10; 11; 15; 16; 19; 21; 30; 41].

Эта мелкая рыба (обычно 8-10 см, максимально - до 25-28 см в длину) (**Рис. 1**) характеризуется значительной экологической пластичностью, феноменальной резистентностью к вариациям условий водной среды, удивительной пищевой неприхотливостью и прожорливостью, высокой эффективностью воспроизводства и

пр. Опыт изучения популяций ротана в водоёмах приобретённого ареала показывает, что его присутствие ведёт к снижению обилия и видового богатства гидробионтов (беспозвоночных, рыб, земноводных), интенсивной элиминации многих видов аборигенной фауны, быстрому подрыву кормовой базы и снижению уровня воспроизводства рыб, влиянию на состояние очагов болезней и т.д. Все это имеет негативные экологические последствия для природных сообществ и наносит значительный урон рыболовным предприятиям [4-7, 9, 12, 17, 18, 30, 40].



**Рисунок 1.** Ротан-головёшка – *Perccottus glenii* (оригинал, масштаб 1 см)

Целью наших исследований являлось установление современного распределения ротана в водоёмах Прут-Днестровского междуречья, определение региона-донора и прогнозирование тенденции дальнейшего его распространения в анализируемом регионе.

Представленные в данной работе результаты являются следствием обработки ихтиологического материала собранного в вегетационный период 2001-2010 гг. из различного типа водоёмов/гидробиотопов расположенных на территории между Прутом, Дунаем, Черным Морем и Днестром (Р. Молдова и Украина). Лов рыб проводился с использованием мелкоячеистых бредней ( $\varnothing$  6.0x6.0 мм,  $h$  2.0-2.5 м,  $l$  4.0-10.0 м). При составлении карты распространения ротана в регионе были также использованы сведения, полученные при опросе местных рыбаков (\*).

Впервые в рассматриваемом регионе ротан был обнаружен нами в июле-августе 2001 г., а именно в верхнем Днестре на территории Украины (участок от г. Жидачив до пгт. Новоднестровск, Львовская, Ивано-Франковская и Черновицкая области) [13; 32-36]. Экземпляры данной рыбы были выловлены непосредственно в русле и заливах на правом берегу р. Днестр: устье р. Стрый у с. Залиски, Львовская обл.; у сс. Раковец, Михальче, Вымушев, Кострыживка и Зеленый-Гай, Ивано-Франковская обл.; с. Пригородок, Черновицкая обл. (**Рис. 2**). Согласно информации, любезно предоставленной украинскими ихтиологами, в бассейне верхнего Днестра с прикарпатской Украины (Бережанский и Бучачский р-ны Тернопольской области) ротан был обнаружен ранее - еще в 1997-1999 гг. (р. Золотая Липа и её приток Восточная, р. Стрипа) [10; 18; 29]. В настоящее время эта рыба продолжает свою экспансию и стала обычной в ихтиофауне выше плотины Новоднестровской ГЭС и до самых верховий реки на территории Украины, являясь особенно многочисленной в самом водохранилище [Худый А., г. Черновцы, 2007, устное сообщение]. В результате последующих исследований (2009-2010 гг.), проведенных авторами данной работы, ротан был выловлен в Днестровском бассейне на территории Р. Молдова: р. Куболта (сс. Гырбова, Мындык, Кетросу, Куболта, Путинешть), р. Кэйнар (сс. Трифэнешть, Гура Кэйнарулуй), р. Каменка (с. Гура Каменчий), р. Рэут (сс. Хечиу Ноу\*, Пражила, Рогожень, Домулдженъ). Кроме того, по устному сообщению О. Стругуля (осень 2010), единичные особи ротана были обнаружены в бассейне нижнего Днестра\*.

Первый случай нахождения данного иммигранта в водоёмах Р. Молдова датируется 2005 годом. Единичные его экземпляры были выловлены местным рыбаком О. Продан из малого водохранилища в устье р. Драгиште – левобережный приток Прута (с. Брынзень, Единецкий район). Однако, выявленные возрастной состав, численное распределение вдоль притоков и сообщения рыбаков указывают на его более раннее появление (2001-2002 гг.). В период 2005-2006гг. нами проведены исследования по установлению распределения этой рыбы в некоторых левобережных притоках р. Прут, расположенных в районах Бричень, Единец и Окница (Р.Молдова), частично в Келменець и Секуряны (Ченовицкая обл., Украина) [31; 34]. Были выявлены многочисленные популяции ротана в русловых прудах, рукавах и заливах р. Вилия (с. Лукачивка - Кельменецкий р-он, Черновицкая обл., Украина; с. Котюжень - р-он Бричень, Р. Молдова); р. Драгиште (сс. Оликсивка и

Новоолексивка - Сокирянский р-он, Черновицкая обл., Украина; сс. Булбоака, Требисэуць и Коликэуць - р-он Бричень, Р. Молдова; сс. Тринка, Бурлэнешть и в устье реки у с. Брынзень - р-он Единец, Р. Молдова); р. Раковэц (с. Хэдэрэуць - р-он Окница, Р. Молдова; сс. Корестэуць, Бэлкэуць и Халахора-де-Жос - р-он Бричень, Р. Молдова). Продолжение работ в данном направлении в период 2007-2010 гг. выявило распространение ротана в бассейнах левобережных притоков Прута – устье рр. Ларга\* и Лопатна\*, р. Чухур (сс. Почумбень\*, Вэратик\*) и р. Каменка (сс. Кобань\*, Балатина\*, Кухнешть\*, Прутень), а также в русле и заливах реки, дренажных/мелиоративных каналах и в пойменных разливах р. Прут – с. Унгень, уезд Яссы и с. Дрынчень, уезд Васлуй, Румыния [24; 25], с. Корпачь, с. Вэратик\*, с. Скулень\*, с. Точень, с. Антонешть, с. Стояновка, с. Циганка, с. Готешть, с. Крихана Веке, с. Пашкань\*, с. Манта\*, с. Брынза\*, с. Вэлень\* и в озере Белеу\* (Р. Молдова).

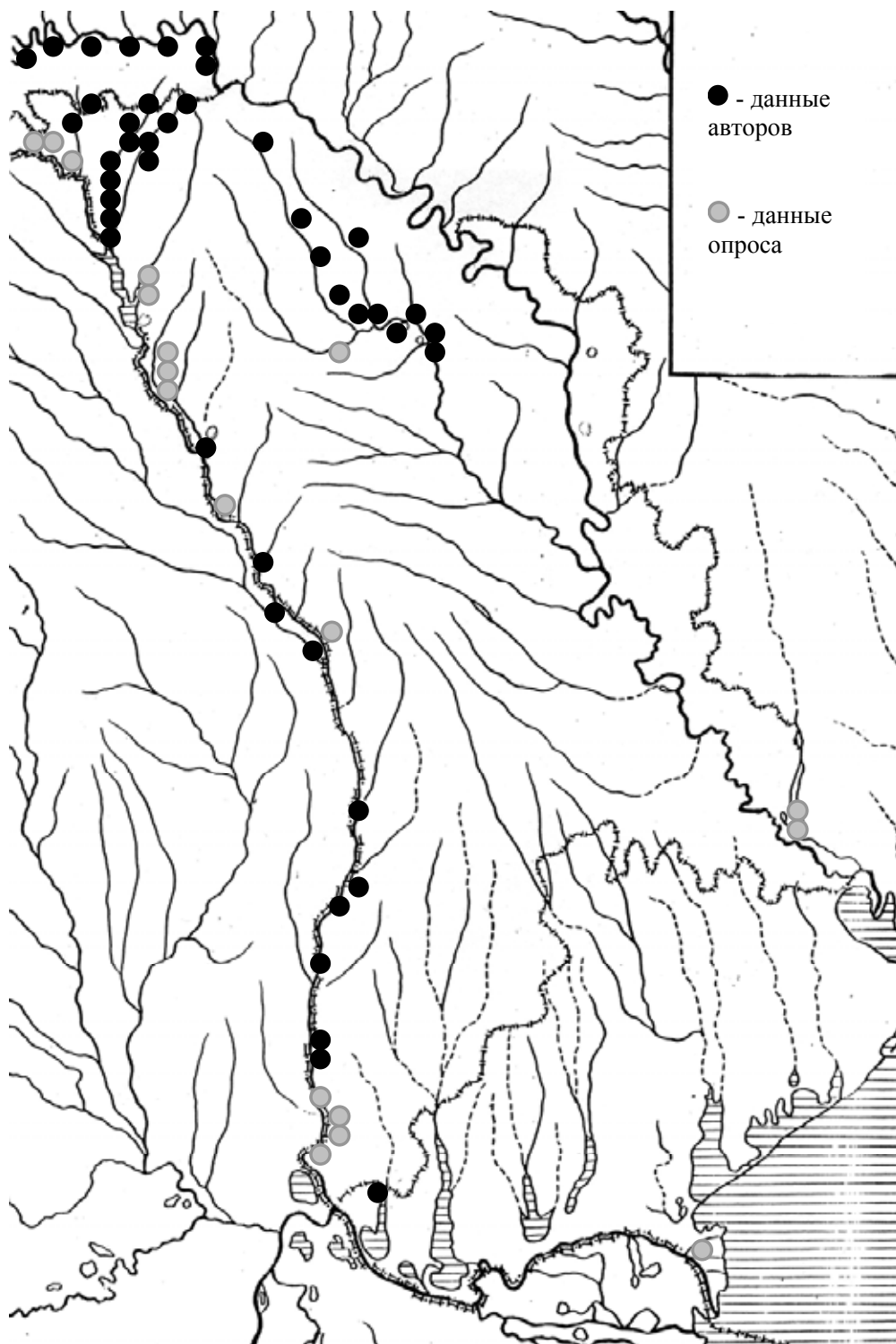


Рисунок 2. Места обнаружения *Perccottus glenii* в водоёмах исследуемого региона

Рисунок 2. Места обнаружения *Perccottus glenii* в водоёмах исследуемого региона

В сентябре-октябре 2010 г. 4 экз. ротана были выловлены нами в верховье озера Кахул (с. Етулия, Вулканештский р-он). Имеются устные сообщения, что этот вид спорадически встречается в дельте Дуная на территории Украины [А. Никитенко, г. Вилково, Одесская обл., личное сообщение].

В разнообразных по типу гидробиотопах в популяциях данной рыбы в отмечалась большая вариабельность морфометрических характеристик (значительные колебания длины/веса), распределения полов, численного обилия и разнокачественности молоди. Длина (*l*) выловленных нами ротанов варьировала между 4,4 и 18,7 см, вес - 2,2 и 130 г, возраст - 1<sup>+</sup> и 5 лет. В выборках самцы, как правило, были крупнее самок. Хотя характеристика численного обилия ротана в исследуемом регионе не входила в цель данной работы, но можно отметить, что в местах лова его выборки существенно отличались по численности. В самих верховьях малых рек на территории Р.Молдова ротан не был выявлен. Сравнительно многочисленными и стабильными популяциями ротана были выявлены в русловых прудах и малых водохранилищах верховья р. Драгиште (сс. Оликсиивка, Новооликсиивка и Булбоака). В благоприятных для него биотопах он встречался на всем протяжении этой реки. В некоторых из них его популяции достигали высокой плотности - до 20 экз./м<sup>2</sup>. Численность молоди в них повсюду высока, самцы несколько преобладали численно в уловах. В биотопах остальных участков рек северной части республики он ещё редок – были выловлены лишь единичные экземпляры. Отдельные экземпляры ротана вылавливаются в самих реках лишь после сильных паводков. Чаще всего он был выявлен нами в малых, мелководных, стоячих или слабопроточных водоёмах, в определённых их участках – в старицах в поймах рек, на мелководьях, местах с стоячей или слабопроточной водой, заиленных или даже заболоченных, густо заросших макрофитами (пруды, малые водохранилища, заводи, заливы, рукава, старицы, разливы, мелководные ссоры, придельтовые участки рек, отшнурованные от рек при половодье лужах). Эти места характеризуются бедной ихтиофауной, малочисленностью молоди других видов рыб и отсутствием хищных рыб. В некоторых гидробиотопах он сосуществовал с окунём и щукой, но последние имели малые размеры (10-15 см). Довольно часто ротан обитал совместно с *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Cobitis sp.* и *Rana spp.* Взрослые особи ротана предпочитают более глубокие места, в то время как молодь занимает мелководные заросшие участки. В крупных, глубоких, с довольно быстрым течением водоёмах/участках, из-за большого течения, пониженной температуры воды, недостатка благоприятных биотопов и большого разнообразия и численности рыб, эта рыба встречалась редко.

Анализ литературы позволяет предположить, что, распространившись по водоёмам Европейской части России, ротан мог проникнуть в бассейн Верхнего Днестра, откуда началась его экспансия в водоёмы Украины. Существовало, по-видимому, по крайней мере, два основных очага, из которых он начал распространяться в водоёмы Буковины и откуда затем попал в дунайский (рр. Тисса, Латорица, Бодрог, Сирет, Сучава, Прут и др.) и днестровский бассейны (рр. Золотая Липа, Стрипа, Стрый, Серет и др.), – это гидрографическая сеть рр. Вислы (р. Сана, р. Вишня) и Восточного Буга [16; 41]. Биоэкологические особенности этой рыбы, которая не является хорошим пловцом и проявляет территориальность, делают маловероятной её распространение в обследованные водоёмы бассейна р. Прут путём естественной миграции непосредственно через его русло. Характер пространственного/численного распределения и половой структуры популяций ротана в исследованных притоках Прута указывает на высокую вероятность того, что его экспансия в северные водоёмы Р. Молдова произошла преимущественно через верхние участки гидрографической сети этих рек с территории Черновицкой области (Украина), куда данная рыба могла проникнуть из притоков Новоднестровского водохранилища. Он распространяется преимущественно из биотопов верховьев в таковые низовьев бассейнов рек региона. А что касается дельты Дуная, то вероятнее всего ротан сюда впервые проник через русло и притоки реки с территории Румынии [16; 37-39], а позже – через р. Прут. Считаем, что более правдоподобна версия естественного, спонтанного его расселения (при половодьях через гидрографическую сеть, перенос гидрофильными птицами) в водоёмы Молдовы. По всей вероятности, распространение ротана в наши водоёмы произошло и через случайный занос вместе с рыболовным материалом, водой или рыболовным инвентарём.

Основной причиной успешного распространения ротана по водоёмам региона является его биологические качества: большая репродуктивная способность и выживаемость, высокая физиологическая, генетическая и экологическая пластичность, высокий потенциал аккомодации, широкий спектр питания, высокая конкурентоспособность, успешное избегание хищников, устойчивость к болезням и пр. Кроме этого, экспансии и развитию многочисленных популяций ротана в наших водоёмах в значительной степени способствовали отсутствие географических или экологических барьеров в целом, антропогенная деградация среды, которая создала множество благоприятных мест для развития этой рыбы - наличие множества малых, стоячих, мелководных и заросших водоёмов, связь между водоёмами, высокая обеспеченность пищей, благоприятный температурный режим, масштабные половодья в результате обильных паводков последних лет, ослабленное биотическое сопротивление по отношению к нему со стороны местного биоценоза (малочисленность/отсутствие эффективных конкурентов, хищных рыб, птиц-ихтиофагов и паразитов).

Таким образом, колонизация ротаном акваторий региона происходит быстрыми темпами и носит инвазивный характер. В настоящее время он стал обычным представителем рыбного населения бассейнов малых рек северной части Р. Молдова и постепенно продолжает свою экспансию в юго-восточном и юго-западном направлениях. Если в реках расселение ротана будет носить ограниченный, локальный и медленный характер, вызванный рядом лимитирующих факторов, то в экологически-замкнутых водоёмах, какими являются большинство да данной территории, где многие из них отсутствуют или слабо выражены, для ротана не будут представлять большого препятствия. Имеется по меньшей мере теоретическая опасность, что из Днестра через проток Турунчук ротан может попасть и широко распространиться в сильно заросший водоём-охладитель - Кучурганское водохранилище. В экологическом отношении весьма опасно появление ротана в водохранилищах, нагульных и нерестовых участках рек, а в перспективе и в рыбоводных прудах. Продолжение успешной экспансии ротана в экосистемы региона трудно предсказать, во всяком случае, не внушают большого оптимизма. Ввиду феноменальных адаптивных свойств этой рыбы, специфической экологической ситуации и благоприятных условий гидрографической сети в регионе, практики различных неконтролируемых перевозок рыб, можно ожидать быстрое (около 10 лет) освоение им новых водоёмов Прут-Днестровского междуречья и за её пределами, с соответствующими последствиями для биоты, рыбоводства и рыболовства.

Необходимость разработки технологий контроля численности ротана требует продолжения изучения его распространения, воздействий на водные сообщества и функционирование экосистем в целом.

### Литература

1. Алимов А. Ф., Орлова М.И., Панов В.И. Последствия интродукций чужеродных видов для водных экосистем и необходимость мероприятий по их предотвращению // Виды-вселенцы в европейских морях России. Сборник научных трудов. Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2000. С.12-23.
2. Берг Л.С. Заметка о *Percottus glehni* Dyb. (Fam. Gobiidae) // Ежегодник Зоол. музея АН, 1912. Т.17. С.1-111.
3. Берг Л.С. 1913. О коллекции пресноводных рыб, собранных А.И. Черским в окрестностях Владивостока и в бассейне оз. Ханка // Записки Общества изучения Амурского края, 1913. Т.13. С.11-21.
4. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран (Определители по фауне СССР). М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Т.3. С.1055-1059.
5. Болонев Е.М., Пронин Н.М., Дугаров Ж.Н. Ротан – амурский “завоеватель” в Байкальском регионе. Улан-Удэ: Изд-во Бурят. науч. центра СО РАН, 2002. 48 с.
6. Дгебуадзе Ю.Ю., Скоморохов М.О. Некоторые данные по образу жизни ротана *Percottus glenii* Dyb. (*Odontobutidae*, *Pisces*) озерной и прудовой популяций // Тр. Гидробиол. ст. на Глубоком озере. М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2005. Т.9. С.212-231.
7. Дмитриев М. Осторожно – ротан // Рыбоводство и рыболовство, 1971. N.1. С.26-27.
8. Еловенко В.Н. 1981. Систематическое положение и географическое распространение рыб семейства *Eleotridae* (*Gobioidi*, *Perciformes*), интродуцированных в водоемы Европейской части СССР, Казахстана и Средней Азии // Зоол. журн., 1981. Т.60. Вып.10. С.1517-1522.
9. Еловенко В.Н. 1985. Морфо-экологическая характеристика ротана *Percottus glehni* Dyb. в границах естественного ареала и за его пределами. Автореф. ... дисс. канд. биол. наук. М., 1985. 24 с.
10. ©Ихтиологическая коллекция фондов Зоологического музея Национального научно-природоведческого музея НАН Украины, 1988-1999 гг.
11. Кирпичников В.С. Биология *Percottus glehni* Dyb. (*Eleotridae*) и перспективы его использования в борьбе против японского энцефалита и малярии // Бюл. МОИП. отд. биол., 1945. Т.50, Вып.5-6. С.14-27.
12. Литвинов А.Г. Экология ротана-головешки (*Percottus glehni* Dyb.) в бассейне оз. Байкал и его влияние на промысловых рыб: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. СПб., 1993. 25 с.
13. Мошу А.Я., Гузун А.И. Первая находка ротана-головешки - *Percottus glenii* (*Perciformes*, *Odontobutidae*) в бассейне Днестра // Вестн. зоол., 2002. Т.36, N.2. С.98.
14. Николаев И.И. Некоторые аспекты экологии стихийного расселения гидробионтов // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ, 1985. Вып.232. С.81-89.
15. Никольский Г.И. Рыбы бассейна Амура. Итоги Амурской ихтиологической экспедиции 1944-1949 гг. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 551 с.
16. Решетников А.Н. Современный ареал ротана *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Odontobutidae*, *Pisces*) в Евразии // Российский Журнал Биологических Инвазий, 2009. №1. С.22-35.
17. Синельников А.М. Питание ротана в пойменных водоемах бассейна р. Раздольная (Приморский край) // Биология рыб Дальнего Востока. Владивосток, 1976. С.96-99.
18. Соколов Н.Ю. Морфометрична характеристика головешки амурської (*Percottus glenii* Dyb. 1877) з басейну Верхнього Дністра // Наук. зап. Держ. природознавч. музею. Львів, 2001. N.16. С.159-165.

19. Яковлев Б.П. К биологии *Percottus glehni* Dybowski бассейна р. Сунгари // Тр. Сунгарийской речн. биол. Станции, 1925. Т.1. Вып.1. С.30-41.
20. Allendorf F.W. Ecological and genetic effects of fish introductions: synthesis and recommendations // Can. J. Fish. Aquat. Sci., 1991. 48 (Suppl. 1). P.178-181.
21. Bogutskaya N.G., Naseka A.M. *Percottus glenii* Dybowski, 1877. Freshwater Fishes of Russia II. An overview of nonindigenous fishes in inland waters of Russia // website. [http://www.zin.ru/animalia/pisces/eng/taxbase/species\\_e/perccottus\\_el.htm](http://www.zin.ru/animalia/pisces/eng/taxbase/species_e/perccottus_el.htm).
22. Carlton J.T., Geller J. Ecological roulette: the global transport of nonindigenous marine organisms // Science, 1993. V.261. P.78-82.
23. To be or not to be, a non-native freshwater fish? / Copp G.H., Bianco P.G., Bogutskaya N.G. et al. // Journal of Applied Ichthyology, 2005. V.21. P.242-262.
24. Davideanu G., Moșu A., Davideanu A., Miron Ș. Scurtă notă asupra rezultatelor pescuitului științific efectuat în râul Prut // Transboundary Dniester river basin management and the UE water Framework Directive. Proceeding of the International Conference (Chișinău, October 2-3, 2008). Chișinău: Eco-Tiras. P.382-385.
25. Davideanu G., Moșu A. Davideanu A. Miron Ș. Moștenire vie, Prutul (România, Republica Moldova). Raport științific privind situația resurselor acvatice vii din râul Prut. Iași: AquaTerra, 2008. 80 p.
26. Efford I.E., Garcia C.M., Williams J.D. Facing the challenges of invasive alien species in North America // Global biodiversity, 1997. V.7, N.1. P.25-30.
27. Exotic species in the Great Lakes: a history of biotic crises and anthropogenic introductions / Mills E.L., Leach J.H., Carlton J.T., Secor C.L. // J. Great Lakes Res., 1993. V.19. N.1. P.1-54.
28. Holčík J. Fish introductions in Europe with particular reference to its central and eastern part // Can. J. Fish. Aquat. Sci., 1991. V.48 (Suppl. 1). P.13-23.
29. Korte E., Lesnik V., Lelek A., Sondermann W. Impact of overexploitation on fish communities structure in the upper River Dniester (Ukraine) // Folia Zool., 1999. V.48. N.2. P.137-142.
30. Miller P.J., Vasil'eva E.D. *Percottus glenii* Dybowski 1877. In: Miller, P.J. (ed.). The Freshwater Fishes of Europe. Vol. 8/1: *Mugilidae, Atherinidae, Atherinopsidae, Blenniidae, Odontobutidae, Gobiidae* 1, Wiesbaden: Aula-Verlag, 2003. P.134-156.
31. Moshu A.Ja., Davideanu G.G., Cebanu A.S. Elements on the ichthyofauna diversity of Prut River basin // Acta Ichthyologica Romanica, 2006. N.1. P.171-181.
32. Moșu A. Analiza stării actuale a speciilor alohtone de pești din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova // Materialele Conferinței științifice dedicate comemorării centenarului de la fondarea "Societății naturaliştilor și a amatorilor de științe naturale din Basarabia" (Chișinău, 29-30 martie 2004). Chișinău: MNEINM, 2004. P.5-11.
33. Moșu A. Diversitatea și nomenclatura taxonilor ihtiofaunei din spațiul: Prut - Dunăre - Marea Neagră - Nistru // Buletinul Științific al Muzeului Național de Etnografie și Istorie Naturală a Moldovei. Chișinău, 2005. N.2(15). P.57-72.
34. Moșu A. Invazia în unele ecosisteme acvatice ale Republicii Moldova a peștelui alogen – *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Perciformes: Odontobutidae*) // Problemele actuale ale protecției și valorificării durabile a diversității lumii animale: Materialele Conferinței a VI-a a Zoologilor din Republica Moldova cu participare internațională (Chișinău, 18-19 octombrie 2007). Chișinău: S.n., 2007. P.170-172.
35. Moșu A., Ciobanu A., Davideanu G. Materiale privind ihtiofauna din sectoarele superior și mediu ale fluviului Nistru // Materialele Conferinței Internaționale „Managementul integral al resurselor naturale din bazinul transfrontalier al fluviului Nistru” (16-17 septembrie 2004). Chișinău: Eco-Tiras, 2004. P.214-218.
36. Moșu A., Guzun A. Semnalarea peștelui *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Perciformes: Odontobutidae*) în cursul fluviului Nistru // Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale: Materialele Conferinței a V-a a Zoologilor din Republica Moldova cu participare internațională. Chișinău: CEP USM, 2006. P.307-308.
37. Nalbant T.T., Batts K.W., Pricope F., Ureche D. First record of the Amur sleeper *Percottus glenii* (*Pisces: Perciformes, Odontobutidae*) in Romania // Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". 2004. V.47. P.279-284.
38. Nastase A. First record of Amur sleeper *Percottus glenii* (*Perciformes, Odontobutidae*) in the Danube delta (Dobrogea, Romania) // Acta Ichthyologica Romanica. 2008. P.167-175.
39. Popa L.O., Popa O.P., Pisica E.I., Iftime A., Mataca S., Diaconu F., Murariu D. The first record of *Percottus glenii* Dybowski, 1877 (*Pisces: Odontobutidae*) and *Ameiurus melas* Rafinesque, 1820 (*Pisces: Ictaluridae*) from the Romanian sector of the Danube // Travaux du Museum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa". 2006. V.49. P.323-329.
40. Reshetnikov A.N. The introduced fish, rotan (*Percottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish) // Hydrobiologia, 2003. V.510, N.1-3. P.83-90.
41. Reshetnikov A.N. The fish *Percottus glenii*: history of introduction to western regions of Eurasia // Hydrobiologia, 2004. V.522, N.1-3. P.349-350.

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Г. Сыродоев

Институт экологии и географии АН

Многие страны уже испытали на себе серьезное воздействие природных экстремальных явлений и стихийных бедствий, связанных с воздействием изменения и изменчивости климата [1]. В Третьей Европейской оценке окружающей среды указывается [2], что наиболее значимыми региональными воздействиями для многих стран, в том числе и для Молдовы и ее соседей будут:

- Гидрологические изменения и возросший риск наводнений;
- Риск активизации экзогенных геоморфологических процессов;
- Эрозия почв и засоление;
- Воздействие на сельское и лесное хозяйство;
- Миграция экосистем и потеря биоразнообразия;
- Отрицательные изменения в туристических зонах;
- В большой степени отрицательное воздействие на здоровье населения

Характер, скорость и масштабы изменения глобального климата вызывает необходимость понимания этой проблемы и принятия адаптационных мер, которые вырабатывались бы согласно моделям, разработанным с использованием достоверных оперативных данных о состоянии окружающей среды.

Такие данные может представить система мониторинга, основанная на использовании современных информационных технологий обработки пространственной информации. Такой тип информации считается географически обусловленной.

Одним из способов интеграции данных состояния окружающей среды является разработка геоинформационных систем (ГИС) [3]. ГИС – автоматизированная информационная система, предназначенная для обработки пространственно-временных данных, основой интеграции которых служит географическая информация.

ГИС включает ядро, тематически ориентированные модули и приложения, предназначенные для построения цифровых моделей, управления моделями данных, обработки растровых и векторных изображений, выполнения расчетов, анализа и проектирования. Кроме того в систему включаются и различные тематические базы данных.

Исходной для ГИС служит сложная совокупность данных, получаемая с помощью разных методов.

## **Основными источниками данных являются:**

- материалы дистанционного зондирования (космические и аэрофотоснимки),
- традиционная топогеодезическая съемка местности,
- бумажные носители (топографические и тематические карты),
- мониторинг компонентов среды,
- данные, полученные с помощью GPS,
- архивные табличные данные

и т.д.

Наиболее ценные особенности ГИС-технологий проявляются в возможности сопоставления пространственной информации разного масштаба и времени ее получения.

Универсальным компонентом ГИС, направленной на оценку изменений среды является блок базовой, базовой информации, который содержит общую информацию о территории (рис. 1).



Рис. 1. Структура блока общей информации

Основные последствия изменения климата связываются с усилением аридизации территории [4]. Исследования, выполненные для прогнозирования воздействия этих изменений свидетельствуют о большой чувствительности количества и качества водных ресурсов, а также различных гидрологических характеристик [5]. Выявлению пространственных изменений их состояния будет способствовать информационная система, структура которой приведена на рисунке 2.



Рис. 2. Структура информационной системы для анализа изменений водных объектов

Особое место занимает модуль водопользования, который включает пространственные модели водозаборов и водосбросов.

Геологические и геоморфологические условия Молдовы способствуют широкому распространению экзогенных геоморфологических и почвенных процессов [6]. Периодичность и интенсивность развития этих процессов напрямую связано с климатом, и в частности с интенсивностью и периодичностью выпадения осадков. Именно этот показатель и меняется в наибольшей степени [4]. На рисунке 3 и 4 приводятся структуры ГИС для получения информации о контроле воздействия изменения климата на геоморфологические и почвенные процессы.





Рис. 3 Структура блока оценки геоморфологических процессов



Рис. 4. Структура блока оценки почвенных процессов

Изменения климата наиболее наглядно находят свой отклик в состоянии сельского и лесного хозяйства [6]. Наряду с ростом общей аридизацией территории, увеличивается продолжительность и интенсивность засушливых явлений в летний период [7, 8]. Оценка воздействия климата на сельское и лесное хозяйства осуществляется в первую очередь через мониторинг состояния земельных угодий и их экономических последствий (рис. 5).

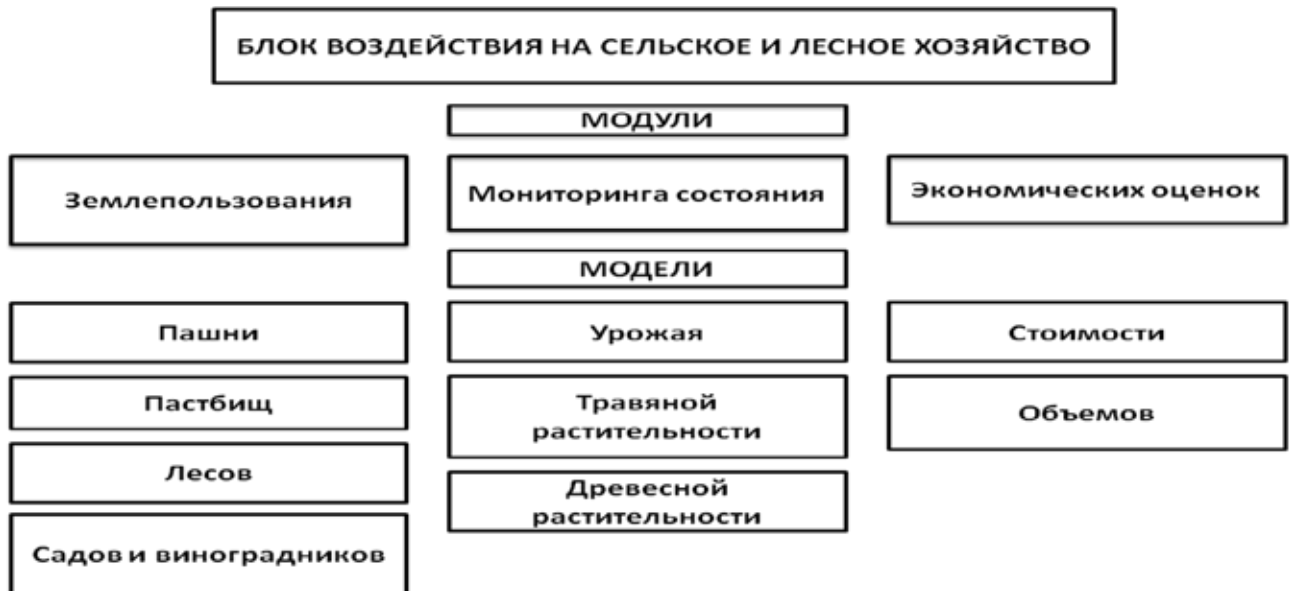


Рис. 5. Структура блока оценки воздействия на сельское и лесное хозяйство

Более медленны и менее заметны изменения в состоянии экосистем. Повышение температуры воздуха на 1-2 градуса неизбежно приведет к смещению климатических и физико-географических, а, следовательно, и биогеографических границ, изменит площадные и видовые составляющие экосистем [9, 10]. Оценка изменений с помощью ГИС предусматривает оценку плотности численности и местонахождения наиболее чувствительных видов (рис. 6).



Рис. 6. Структура блока оценки воздействия изменений климата на экосистемы

Завершает предлагаемую систему универсальный блок (рис. 7) анализа и прогноза состояния изменений компонентов среды в результате изменения климата.



Рис. 7. Структура универсального аналитического блока

Предлагаемая система контроля компонентов среды позволит отследить последствия климатических изменений в пространстве на региональном уровне. Предоставит информацию для принятия управленческих решений по адапционным мерам к изменению климата. Повысит информированность широких слоев населения о текущих последствиях изменения и изменчивости климата непосредственно в своей стране, в своем районе или населенном пункте.

### Литература

1. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата. Издание организации объединенных наций, Нью-Йорк и Женева, 2009, 128с.
2. European Environment Agency 2003: Europe's Environment: the third assessment. Copenhagen: EEA Environment assessment report No 10
3. Сыродоев Г.Н., Андреев А.В. Структура геоинформационной системы «Экологические ядра национальной экологической сети. В: Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы научно-практической конференции 15-16 октября 2010. Издательство Приднестровского государственного университета, Тирасполь, 2010. С. 222-224
4. Коробов Р., Николенко А. Новы проекции антропогенного изменения климата Молдовы в XXI столетии. В: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. К.: 2004. С. 54-97.
5. Лалыкин Н., Сыродоев Г. некоторые подходы к оценке воздействия изменения и изменчивости климата на водные ресурсы. В: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. К.: 2004. С. 176-213.
6. Constantinov T., Sirodov Gh., Mişul E., Ignatiev L., Gherasi A. şi alt. Republica Moldova. Hazardurile Naturale Regionale. Ch.: Tipogr. „Elena-V.I.” SRL, 2009. 108 p.
7. Константинова Т.С., Неद्याлкова М.И., Сыродоев Г.Н., Сыродоев И.Г. Природные риски и устойчивое развитие сельского хозяйства Молдовы // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы научно-практической конференции 15-16 октября 2010. Издательство Приднестровского государственного университета, Тирасполь, 2010. С. 105-108
8. Коробов Р., Чалык С., Буюкли П. Оценка чувствительности растениеводства к возможному изменению климата. В: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. К.: 2004. С. 54-98. С. 213-254.
9. Влияние изменений климата на экосистемы. Охраняемые природные территории России. Анализ многолетних наблюдений (под ред. Кокорина А.О.). М.: Русский университет, 2001. 184 с.
10. Изверская Т., Шабанова Г. Чувствительность природных растительных сообществ Молдовы к изменению климата. В: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. К.: 2004. С. 98-150.

